

Riziká a prínosy technológií pri zrakovom znevýhodnení

Milan Hudec



**Fakulta prírodných vied
Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici**



Riziká a prínosy technológií pri zrakovom znevýhodnení

Milan Hudec



Banská Bystrica 2026

Názov: Riziká a prínosy technológií pri zrkovom znevýhodnení

Autor: RNDr. Milan Hudec, PhD.

Recenzenti: prof. Ing. Dušan Šimšík, PhD.
doc. Ing. Jarmila Škrinárová, PhD.

Vydavateľ: Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici
Edícia: Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

Elektronická edícia

Grafická úprava: Mgr. Zuzana Filadelfi, Mgr. Michal Filadelfi

Obálka: RNDr. Milan Hudec, PhD.
(s využitím generatívnej AI ChatGPT)

Rok vydania: 2026

ISBN: 978-80-557-2348-8 (online)

EAN: 9788055723488 (online)

<https://doi.org/10.24040/2026.9788055723488>



Táto publikácia je šírená pod licenciou Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Licence CC BY-NC.

Obsah

Abstrakt	6
Predslov	8
1 Technológie sú pre nevidiacich nielen užitočné, ale aj poškodzujúce	10
1.1 Vznik technologických bariér	11
1.2 Súčasný stav potrieb nevidiacich ľudí	13
2 Technológie v minulosti	19
2.1 Využitelnosť techniky	20
2.2 Kompenzácia zrakového znevýhodnenia	21
3 Nástup digitálnych technológií	24
3.1 Digitálne kompenzačné pomôcky	24
3.2 Počítače a asistenčný softvér	27
4 Prvé technologické hrozby	29
4.1 Bežná spotrebná elektronika	30
4.2 Počítače	31
4.3 Smutný paradox	33
4.4 Práca s Internetom	34
5 Expanzia rozvoja výpočtovej techniky	35
5.1 Prekonanie asistenčného technologického problému	36
5.2 Nástup asistovaných prostredí	36
6 Vznik technologického paradoxu, nová úroveň hrozieb	39
6.1 Sociálna bariéra	40
6.2 Nové typy bariér	41
7 Inteligentné budovy	43
7.1 Inteligentná budova ako asistenčná technológia	45
7.2 AmI systémy bez asistencie nevidiacim ľuďom	47
8 Asistované prostredie, AmI systémy pre nevidiacich ľudí	49
8.1 Komplexné riešenie problému	50
8.2 História vývoja AmI systému RHR	53

8.3 Súčasný stav.....	56
8.4 Možné pokračovanie projektu.....	62
9 Záver, ľudská spoločnosť	64
10 Použité skratky	67
11 Prílohy	69
11.1 Promptovanie obrázka pre január	70
11.2 Promptovanie obrázka pre február	71
11.3 Promptovanie obrázka pre marec.....	71
11.4 Promptovanie obrázka pre apríl	72
11.5 Promptovanie obrázka pre máj	72
11.6 Promptovanie obrázka pre jún	73
11.7 Promptovanie obrázka pre júl	73
11.8 Promptovanie obrázka pre august	74
11.9 Promptovanie obrázka pre september	75
11.10 Promptovanie obrázka pre október	75
11.11 Promptovanie obrázka pre november	76
11.12 Promptovanie obrázka pre december	77
11.13 Promptovanie prednej strany	77
11.14 Promptovanie zadnej strany	78
11.15 Verzie AmI RHR 9.xx	78
12 Zdroje	83

Chcel by som poďakovať v prvom rade recenzentom za všetky hodnotné podnety, ktoré boli pre mňa veľkým prínosom.

Za grafickú úpravu ďakujem Mgr. Zuzane Filadelfi a Mgr. Michalovi Filadelfi, ktorí dali publikácii konečný vzhľad.

Pre mňa je ale veľmi dôležité poďakovať hlavne môjmu Stvoriteľovi v Pánovi Ježišovi Kristovi, ktorý mi daroval motiváciu k napísaniu tejto publikácie.

Nakoniec ďakujem mojej rodine, manželke Elenke, dcére s manželom a mojej mame, v ktorých som vždy nachádzal celkovú podporu pri písaní a pri vývoji asistenčných systémov pre nevidiacich ľudí.

Milan Hudec

Abstrakt

V minulosti nevidiaci ľudia používali elektrospotrebiče a mechanické zariadenia, ktoré mali ľahko hmatateľné ovládacie prvky. Technológie, ktoré boli použité pri ich vývoji, boli preto pre nevidiacich dostupné a ľahko využiteľné. v mnohých prípadoch sa dali ľahko využiť aj na kompenzáciu zrakového znevýhodnenia (napr. magnetofón s audioknihou). Technológie boli využiteľné pre vidiacich ako aj pre nevidiacich ľudí.

Neskôr začali na základe technologického vývoja vznikať pre nevidiacich nové bariéry, napr. elektrospotrebiče s displejmi bez hlasovej spätnej väzby (ďalej BHSV). Výroba elektroniky s displejmi BHSV nevidiacich ľudí začala výrazne znevýhodňovať. Výrobky tohoto druhu nemohli používať, a pritom tie predchádzajúce sa z trhu pomaly vytrácali. Bežná elektronika sa tak stala v mnohých prípadoch pre nevidiacich používateľsky nedostupnou.

Na základe ďalšieho technologického rozvoja s nástupom výpočtovej techniky sa začali otvárať nové možnosti vývoja asistenčných systémov, ktoré boli pre nevidiacich ľudí užitočné pri prekonávaní bariér spôsobených technologickým rozvojom z predchádzajúceho obdobia. v súčasnosti rozvoj technológií bariéry pre nevidiacich vytvára, ale zároveň umožňuje aj ich preklopenie. Ak technologický vývoj nie je vyvážený vývojom asistenčných systémov a asistovaných prostredí (ďalej AmI Ambient Intelligence), začína byť pre nevidiacich existenčnou hrozbou.

Nárast výstavby inteligentných budov s bytmi a pracoviskami vybavenými vstavanými elektrospotrebičmi a ovládacími prvkami na stenách s displejmi BHSV môže smerovať k existenčnému poškodzovaniu celej komunity nevidiacich ľudí. Ak takýto vývoj nebude vyvážený paralelným vývojom asistenčných technológií, nevidiaci nebudú môcť samostatne bývať a pracovať, budú odkázaní v „lepšom“ prípade na starostlivosť v segregovaných inštitúciách, čím sa ich životná situácia výrazne zhorší.

Predstavme si inteligentnú domácnosť s dotykovými displejmi BHSV na stenách, vstavané rúry na pečenie, mikrovlnné rúry, varné dosky, práčky a sušičky, ovládanie vykurovania, fotovoltiky, rekuperačných systémov, radiátorových hlavíc, a to všetko s displejmi BHSV, ktoré nevidiaci človek nemôže použiť. Ako budú nevidiaci ľudia v takýchto priestoroch bývať a pracovať?

Hlasové terminály sa žiaľ poväčšine vyrábajú ako doplnková hlasová komunikácia pre vidiacich, neposkytujú plnú hlasovú spätnú väzbu, ktorá by vidiacich obťažovala. Vzniká nový typ technologickej bariéry, ktorá sa prejavuje v sociálnej oblasti. Vzniká likvidačný názor verejnosti, ktorý by sa dal vyjadriť jednoducho takto:

„Ved' nevidiaci nič nepotrebujú. Môžu použiť hlasové ovládanie.“
v publikácii chceme urobiť analýzu tejto problematiky a oboznámiť čitateľov s bariérami, ktoré vznikajú na základe technologického rozvoja a ktoré sa do spoločnosti sekundárne premietajú aj ako informačné, sociálne a priestorové bariéry. Tieto sa v súčasnosti pre nevidiacich stávajú existenčnou hrozbou.

Predslov



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac november. Symbolizuje prvé sneženie (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.11)

Skôr ako sa začneme zaoberať analýzou technologických bariér týkajúcich sa nevidiacich ľudí, pozastavme sa krátko pri zamyslení nad jednou sociálnou bariérou vznikajúcou súčasne so zrakovým znevýhodnením. Ľudský zrak prenáša približne deväťdesiat percent informácií a je dominantným aj pri sprostredkovaní spätnej väzby pri sociálnom kontakte. Z týchto dôvodov vzniká presvedčenie, že nevidiaci človek neprežíva tak bohatý a plný vnútorný život, ako človek, ktorý vidí. Tento omyl je pri vnímaní nevidiacich umocnený nedorozumeniami vznikajúcimi pri sociálnom kontakte, ako sú napríklad:

- potichu podávaná ruka,
 - odpoveď na pozdrav, ktorý je adresovaný inému,
 - priateľské gestá bez verbálneho oslovenia,
- akékoľvek gestá vyzývajúce k požadovanej aktivite.

Vyššie uvedené a im podobné sociálne kontakty zanechávajú vo vidiacom človeku dojem, že je ten nevidiaci v lepšom prípade podivný, v horšom prípade ignorant alebo intelektuálne zaostalý.

V tejto publikácii sa chceme zaoberať problematikou technologických bariér, ktoré nevidiacim ľuďom sťažujú bývanie a činnosť v zamestnaní. Nevidiacich pritom nemôžeme vnímať ako duševne zaostalých ľudí, ktorí sú

neschopní učiť sa a ktorých vnútorný život je menejcenný. v každej väčšej skupine ľudí sa nájdú menej spôsobilí a aj nadaní, ľudia vnútorne bohatí a schopní tvoriť. Nájdú sa tam umelci a aj tí, ktorí dokážu umenie len prijímať. Rovnako je to aj v skupine nevidiacich ľudí, zrkové znevýhodnenie určite nespôsobuje citovú zaostalosť a pri adekvátnej technologickej alebo sociálnej asistencii nespôsobuje ani zaostalosť intelektuálnu. Nevidiaci človek sa môže rozvíjať v najrozličnejších zručnostiach [1, 2, 3], medzi ktoré patria aj zručnosti technické.

Pri vývoji asistenčného prostredia pre nevidiacich, ktoré je technologicky založené na AmI systéme RHR [1], bol otvorený projekt s názvom „Maľované potme“. v tomto projekte sa využíva asistencia umelej inteligencie (ďalej AI) pri grafickom vyjadrovaní nevidiacich. Zámerom je, aby nevidiaci človek mohol pomocou AI vytvárať obrázky „maľovať“, na základe čoho môže svoj vnútorný život plný citov, predstáv a nápadov sprostredkovať vidiacim ľuďom formou vytvorených obrázkov. Projekt „Maľované potme“ je v súčasnosti už za dvomi fázami testovania:

1. textové promptovanie AI – syntéza obrázkov,
2. textová spätná väzba AI – analýza obrázkov.

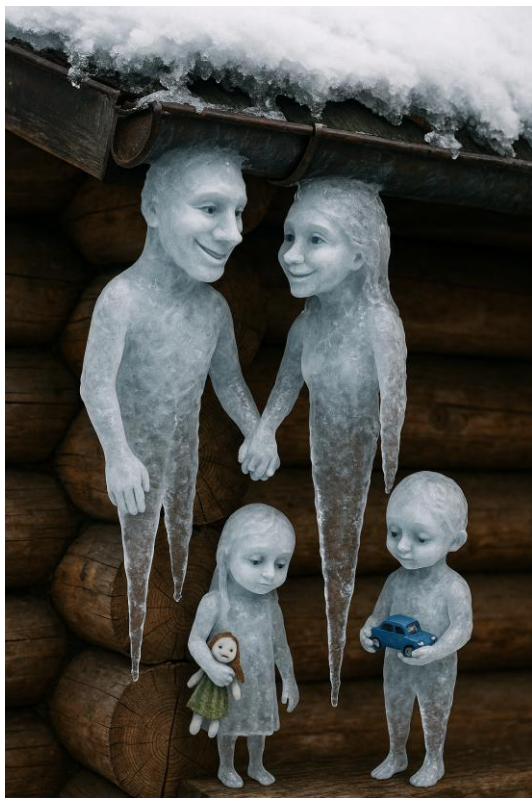
Testovanie promptovania a spätnej väzby pomocou AI je nevyhnutné pre stanovenie efektivity asistencie pri vytváraní obrázkov nevidiacimi ľuďmi.

Vo fáze testovania syntézy nevidiaci vytvoril štrnásť obrázkov, z ktorých dvanásť symbolizuje charakter jednotlivých mesiacov v roku. Obrázky boli zakomponované do kalendára [4], ktorý má obrázok aj na prednej a zadnej strane.

Nevidiacim tvorcom je informatik testujúci asistenčný systém, rozhodne to nie je umelec. Preto je potrebné tieto obrázky vnímať s týmto porozumením. Ide o interpretáciu nových možností a o potenciál otvárania vnútorného života nevidiacich pre ľudí, ktorí vidia.

V tejto publikácii sú obrázky z kalendára [4] uvedené vždy na začiatku kapitoly. Čitateľovi majú pripomínať, že nevidiaci človek je plnohodnotným človekom a s využitím asistenčného prostredia [1, 2, 3] môže spĺňať kritériá partnera v manželstve, otca, matky, spolupracovníka alebo priateľa. Obsah tohoto predslovu vnímame ako dôležité sociálne pozadie, na ktorom je postavený hlavný zámer tejto publikácie.

1 Technológie sú pre nevidiacich nielen užitočné, ale aj poškodzujúce



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac január. Symbolizuje chladné, mrazivé počasie (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.1)

Vývoj pomôcok a asistenčných technológií pre nevidiacich ľudí sa niekedy podceňuje ako neefektívna aktivita, ktorá je ekonomicky zaťažujúca a pre spoločnosť nemá veľký význam. Proti takémuto názoru je možné argumentovať morálnou úrovňou vyspelej spoločnosti, ktorá sa dokáže postarať aj o svojich zdravotne znevýhodnených členov [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Avšak v úvode tejto publikácie chceme opodstatnenosť vývoja pomôcok a asistenčných technológií pre nevidiacich zdôvodniť racionálnejším spôsobom. V ňom má svoju rolu aj ekonomický aspekt pomoci nevidiacim, o čom svedčia aj súčasné vedecky zhodnotené štatistiky.

Odhady počtu nevidiacich ľudí na svete sa v priebehu poslednej dekády zvýšili z 36 miliónov na 43 miliónov ľudí [12, 13] a ďalších 295 miliónov má v súčasnosti mierne až závažné zrakové znevýhodnenie [12]. Na základe analýz vývoja zrakových ochorení sa v polovici 21. storočia odhaduje počet nevidiacich ľudí až na 115 miliónov [14]. Ľudia sa môžu stať nevidiacimi v dôsledku úrazu, ochorenia alebo sú nevidiaci od narodenia. Vo všeobecnosti sú pri ochorení alebo starnutí hlavnými príčinami poškodenia zraku a slepoty:

refrakčné chyby, zákaly šošovky, diabetická retinopatia, glaukóm a degenerácia súvisiaca s vekom [15, 16].

Zrakové znevýhodnenia majú dopady na pracovné možnosti týchto ľudí a vedú k stratám globálnej produkcie v oblasti ekonomiky. Tieto straty sú odhadované v priemere na 411 miliárd USD, čo bolo prezentované v roku 2018 v zmysle nákupnej sily [17]. Medzi hlavné problémy, ktoré spôsobili vznik vyššieho počtu takto znevýhodnených ľudí, patrí:

- nízka dostupnosť zdravotnej starostlivosti,
- nízka bezbariérovosť prostredia,
- nízka dostupnosť alebo schopnosť zaobstarania si vhodných pomôcok alebo starostlivosti (hlavne v rozvojových krajinách) [18].

V rozvinutých krajinách je dostupná relevantná zdravotnícka starostlivosť, pomôcky alebo asistenčné systémy. S výskumom starnutia je napr. v Európe často paralelne riešený aj výskum asistenčných systémov a asistovaných prostredí (ďalej AmI – Ambient Intelligence) s účelom zabezpečenia dobrej kvality života a samostatnosti v starobe [5], lebo jedným z dôsledkov staroby je aj zhoršenie zraku, čo môže viesť k zvýšenému riziku pádov a k sociálnej izolácii [6]. Zrakové znevýhodnenia a slepota sú vo svete aktívne riešené návrhom asistenčných systémov, napr. v mobilných telefónoch alebo návrhom asistovaných prostredí (AmI), napr. v inteligentných domácnostiach.

1.1 Vznik technologických bariér

Prirodzenou súčasťou vývoja spoločnosti je aj rozvoj technológií. Technologický rozvoj vyplýva dominantne z potrieb väčších skupín ľudí alebo zo strategických, vojenských potrieb spoločnosti. Technológie preto len málo zohľadňujú potreby menších spoločenských skupín, ako sú napríklad nevidiaci ľudia. Niektoré technológie môžu byť preto využiteľné aj nevidiacimi, ale iné môžu byť pre nich používateľsky nedostupné. Nedostupnosť niektorých technológií pre nevidiacich ľudí nazývame vo všeobecnosti technologickými bariérami.

Uvedieme si jednoduchý príklad, ktorý poukazuje na špecifickú technologickú bariéru. Človek vynášiel koleso a následne rôzne typy vozíkov, z ktorých zoberieme ako príklad fúrik a dvojkolesový vozík s rukoväťou. Nevidiaci človek nemôže používať fúrik, lebo ho musí vyvažovať dvomi rukami.

Nevidiacemu nezostane voľná ruka slúžiaca pre orientáciu. Avšak dvojkoľosový vozík s rukoväťou môže jednou rukou ťahať za sebou a druhou sa orientovať. Vidiaci človek si preto pri záhradných prácach zväčša vyberie fúrik, lebo je pre neho najefektívnejší. Nevidiaci ho použiť nemôže a musí premýšľať, ako túto technologickú bariéru preklenie. Technologickou kompenzáciou sa pri tomto probléme môže stať využitie dvojkoľosového vozíka, ktorý pri technických prácach nemusí byť až tak efektívny, ale nevidiacemu človeku pomôže v mnohých prípadoch nahradiť fúrik.

Z uvedeného príkladu je zjavné, že problém fúrika a vozíka je pre väčšinu nevidiacich nepodstatný, lebo ich neobmedzuje v životne dôležitých činnostiach. Zoberme ale technologické dvojice ako sú napríklad:

- domáci vrátnik s hmatateľnými tlačidlami alebo s dotykovým displejom bez hlasovej spätnej väzby (BHSV),
- telefón s tlačidlami alebo displejom BHSV,
- magnetofón s tlačidlami alebo displejom BHSV,
- rádio s tlačidlami alebo displejom BHSV.

Nevhodný výber vyššie uvedených technológií vytvorí závažné technologické bariéry, na základe ktorých nevidiaci nemôže:

- zistiť, kto zvoní pri vchode do budovy,
- zavolať zdravotnícku pomoc,
- čítať audioknihy,
- získavať nové informácie a správy.

Avšak aj v týchto prípadoch bolo donedávna možné preklenúť technologickú bariéru správnym výberom technického zariadenia. V súčasnosti ale nadobúdajú technologické bariéry nový rozmer, lebo sa začínajú vyrábať zariadenia, ktoré nevidiaci ľudia používať nemôžu a zároveň ani nemajú k dispozícii alternatívny výrobok, ktorý by mohol byť vhodnou používateľskou kompenzáciou.

Najproblematickejším sa stáva vývoj elektronických zariadení, ktoré sú vyžadované potrebami väčších spoločenských skupín, ale pritom nie sú používateľsky dostupné nevidiacim ľuďom. Vzniká nová spoločenská potreba vývoja asistenčných technológií, ktoré dokážu používateľsky kompenzovať nevidiacim túto novú technologickú bariéru.

Na bežnom trhu je stále menej elektronických výrobkov, ktoré sú pre nevidiacich použiteľné alebo aspoň nahraditeľné iným výrobkom. Asistenčné

technológie preto vytláčajú kompenzácie formou technologických náhradných riešení a stávajú sa tak dominantným smerom pri preklenutí technologických bariér budúceho ale aj súčasného vývoja. Asistenčná technológia môže byť súčasťou štandardného elektronického zariadenia, ale môže tvoriť aj špecializované zariadenie. Nevidiacim ľuďom asistenčné systémy čítajú displeje, sú pre nich užitočné pri orientácii, čítajú čiernotlač pomocou kamier a môžu asistovať aj ďalším rozličným spôsobom.

1.2 Súčasný stav potrieb nevidiacich ľudí

V rámci projektu RHR je realizovaný vývoj asistenčných AmI prostredí. Z tohoto dôvodu bolo od roku 1998 vykonaných niekoľko exploratívnych hodnotení vychádzajúcich z rozhovorov s nevidiacimi ľuďmi. Tieto rozhovory boli zamerané na všeobecné potreby nevidiacich ľudí a ich napĺňanie pomocou asistenčných technológií. Niektoré z týchto technológií boli navrhnuté, skonštruované a testované v praxi. Dôležité výsledky dotazníka a následné riešenia boli uverejnené v roku 2017. [19] Testované technológie a komplexnejší pohľad na danú problematiku bol sprístupnený formou elektronickej publikácie z roku 2024. [1]

Technologický vývoj v súčasnosti ovplyvňuje samotné prostredie bývania, zamestnania a voľnočasových aktivít. Dotykové vypínače svetla na stenách, elektronické radiátorové hlavice, dotykové ovládacie prvky klimatizácií a vykurovacích systémov môžu nevidiacim ľuďom úplne znemožniť samostatné bývanie, prácu a možnosť relaxácie. Preto bol opäť vykonaný exploratívny prieskum súčasných potrieb nevidiacich ľudí so zameraním na výzvy nových technologických bariér. Prieskum bol vykonaný formou dotazníka v spolupráci so Slovenskou knižnicou pre nevidiacich Mateja Hrebendu v Levoči. Výsledky prieskumu boli zhodnotené s využitím metód deskriptívnej štatistiky. [20, 21] V diskusii o tejto problematike vychádzame zo získaných hodnôt, ktoré popisujeme s využitím funkcií minima, maxima, smerodajnej odchýlky, mediánu, priemeru a modusu.

1.2.1 Otázky v dotazníku

Jednotlivým bodom je potrebné priradiť číslo v rozsahu 0 – 9, kde nula je najnižšia dôležitosť a 9 najvyššia dôležitosť.

- a) Aká dôležitá je pre Vás asistencia pri orientácii v známom prostredí?
- b) Aká dôležitá je pre Vás asistencia pri orientácii v neznámom prostredí?
- c) Aká dôležitá je pre Vás asistencia pri hľadaní odložených, spadnutých alebo stratených predmetov?
- d) Aká dôležitá je pre Vás asistencia pri dohľade nad malými deťmi alebo pri starostlivosti o nemocných alebo starnúcich členov domácnosti?
- e) Aká dôležitá je pre Vás asistencia pri získavaní informácií z textov na papieri, ako sú účty, knihy, korešpondenčne zaslané doklady a podobne?
- f) Aká dôležitá je pre Vás asistencia pri získavaní informácií z displejov technických zariadení?
- g) Aká dôležitá je pre Vás asistencia v sociálnej oblasti týkajúca sa Vašej bezpečnosti, napríklad pri kontakte s nečakanou návštevou alebo neznámym človekom?
- h) Aká dôležitá je pre Vás asistencia nahrádzajúca pohľad z okna, napríklad aké je počasie alebo čo znamená ten hluk?
- i) Aká je pre Vás dôležitá asistencia týkajúca sa akéhokoľvek poradenstva týkajúceho sa bežného života, encyklopedických informácií, zoznamov a podobne?
- j) Ak myslíte, že by bolo potrebné vyjadriť ešte ďalšiu formu asistencie, opíšte ju a priradte k nej body vyjadrujúce mieru jej potreby.

Prosím o vyjadrenie miery potrebnosti danej asistencie aj napriek tomu, že sa Vás daná asistencia priamo nedotýka (napr. starostlivosť o malé dieťa). Váš názor je aj tak dôležitý.

Vaše odpovede by mali zohľadňovať aj potreby asistenčných technológií, ktoré už používate. Ak napríklad používate mobil pri čítaní textov a je to pre Vás dôležité, malo by to byť v odpovedi vyjadrené vyšším číslom.

1.2.2 Vyhodnotenie odpovedí

V dotazníku bolo umožnené nevidiacim napísať aj vlastnú formuláciu špecifickej potreby, ktorá by mohla byť napĺňaná asistenčnou technológiou. Táto možnosť nevidiacimi nebola využitá až na jedného respondenta, ktorý síce ďalšiu potrebu vyjadril, ale zároveň jej dôležitosť ohodnotil ako menej dôležitú stupňom (2). Ide o túto formuláciu:

Asistencia pri starostlivosti o domáce zvieratá – 2

Z nášho hľadiska je vyjadrenie tejto potreby opodstatnené, lebo niektorí nevidiaci ľudia využívajú vodiacich psov. Inými slovami nejde len o nejaký nadštandard, ale o reálnu potrebu týkajúcu sa orientácie v neznámom prostredí. Zároveň si ale môžeme klásť otázku:

Ako môže asistované prostredie pomôcť pri starostlivosti o vodiaceho psa alebo o iné domáce zvieratá?

Ak predpokladáme, že je asistované prostredie vybavené kamerovým systémom, môže s využitím AI dohliadnuť na tieto kritické stavy a činnosti domáceho zvieratá:

- ukrýva sa (pre chorobu, trucovanie, pocit viny),
- odnieslo predmet na neznáme miesto,
- vykonáva poškodzujúcu činnosť (hryzie káble, nábytok),
- vyšpinilo sa v byte.

Vo vyššie uvedených prípadoch môže asistenčné prostredie nevidiaceho upozorniť na nežiadúci stav alebo činnosť so špecifikáciou miesta, udalosti alebo činnosti. Išlo by teda o notifikačné hlásenie popisu interiérovej scény. [1]

Teraz pristúpime k samotnému vyhodnoteniu prieskumu, ktoré je vyjadrené v tabuľke 1.2.2. Stĺpce tabuľky sú označené písmenami A-I a vyjadrujú asistenčnú potrebu, ktorá bola uvedená v dotazníku.

Pre každú asistenčnú potrebu boli zo zozbieraných dát vypočítané štatistické funkcie, ktoré sú vyjadrené v riadkoch tabuľky.

Na úvod sa zameriame na funkciu maxima, vidíme, že v tabuľke má táto funkcia v každom stĺpci hodnotu (9). Znamená to, že pre každú asistenčnú službu dotazníka existovala skupina nevidiacich, ktorá túto službu ohodnotila ako veľmi potrebnú. Keby mala funkcia minima v každom stĺpci nuly, znamenalo by to, že pre každú asistenčnú službu dotazníka existuje skupina nevidiacich ľudí, ktorá ju nepovažuje za dôležitú. Keďže takáto skupina neexistuje a navyše má maximum všade hodnotenie (9) môžeme konštatovať, že sami nevidiaci vyjadrili opodstatnenosť vývoja asistenčných technológií so zameraním na asistenčné prostredia inteligentných budov [22, 23].

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Minimum	0.0	3.0	1.0	2.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Maximum	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Modus	0.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	5.0	7.0
Medián	1.5	9.0	5.0	8.5	6.0	8.5	6.0	5.5	6.0
Priemer	2.5	8.1	5.4	7.1	6.3	6.6	5.2	5.7	4.8
Odchýlka	2.9	1.7	2.6	2.5	2.4	3.1	3.7	2.7	3.0

Tabuľka 1.2.2 – Vyhodnotenie dotazníka v zmysle deskriptívnej štatistiky

Veľmi zaujímavou štatistickou funkciou je modus, lebo vyjadruje najpočetnejšiu zozbieranú hodnotu v dotazníku pre danú asistenčnú technológiu. Porovnajme asistenciu pri orientácii v známom prostredí (A) a neznámom prostredí (B).

Najväčšia skupina nevidiacich v známom prostredí asistenciu nepotrebuje, označili túto potrebu nulou. Ale najväčšia skupina nevidiacich potrebuje asistenciu v neznámom prostredí tak veľmi, že túto potrebu označili maximálnou hodnotou (9).

Asistenciu pri encyklopedickom poradenstve (I) a notifikačné hlásenia pre exteriérové scény (H) väčšina nevidiacich označila mierou potreby vyššej strednej hodnoty.

Väčšinu asistenčných služieb dotazníka B-G, teda sedem z deviatich označila väčšina respondentov ako maximálne dôležité hodnotou (9). Tento výsledok opäť potvrdzuje opodstatnenosť vývoja asistenčných AmI prostredí [1].

Zoradíme asistenčnú potrebu podľa dôležitosti bez zohľadňovania extrémnych hodnotení respondentov. Použijeme k tomu štatistickú funkciu medián a zoradíme daný riadok tabuľky od najvyššieho ohodnotenia po najnižšie, dostávame 6 stupňov hodnotenia. Na tomto zoradení je dôležité všimnúť si aj vzdialenosti medzi susediacimi ohodnoteniami:

9.0) Asistencia pri orientácii v neznámom prostredí.

8.5) Asistencia pri dohľade nad malými deťmi alebo pri starostlivosti o nemocných alebo starnúcich členov domácnosti. Asistencia pri získavaní informácií z displejov technických zariadení.

6.0) Asistencia pri získavaní informácií z textov na papieri, ako sú účty, knihy, korešpondenčne zaslané doklady a podobne. Asistencia v sociálnej oblasti týkajúca sa Vašej bezpečnosti, napríklad pri kontakte s nečakanou návštevou alebo neznámym človekom. Asistencia týkajúca sa akéhokoľvek poradenstva týkajúceho sa bežného života, encyklopedických informácií, zoznamov a podobne.

5.5) Asistencia nahrádzajúca pohľad z okna, napríklad aké je počasie alebo čo znamená ten hluk.

5.0) Asistencia pri hľadaní odložených, spadnutých alebo stratených predmetov.

1.5) Asistencia pri orientácii v známom prostredí.

Zoradenie získaných hodnôt s využitím funkcie medián potvrdzuje naše pozorovanie pomocou funkcie modus. Orientácia v neznámom prostredí má najvyššiu prioritu, orientácia v známom prostredí má prioritu najnižšiu. Funkcia aritmetického priemeru toto pozorovanie opäť potvrdzuje. Aritmetický priemer je ale nadmerne ovplyvňovaný extrémnymi ohodnoteniami:

8.1) Asistencia pri orientácii v neznámom prostredí.

7.1) Asistencia pri dohľade nad malými deťmi alebo pri starostlivosti o nemocných alebo starnúcich členov domácnosti.

6.6) Asistencia pri získavaní informácií z displejov technických zariadení.

6.3) Asistencia pri získavaní informácií z textov na papieri, ako sú účty, knihy, korešpondenčne zaslané doklady a podobne.

5.7) Asistencia nahrádzajúca pohľad z okna, napríklad aké je počasie alebo čo znamená ten hluk.

5.4) Asistencia pri hľadaní odložených, spadnutých alebo stratených predmetov.

5.2) Asistencia v sociálnej oblasti týkajúca sa Vašej bezpečnosti, napríklad pri kontakte s nečakanou návštevou alebo neznámym človekom.

4.8) Asistencia týkajúca sa akéhokoľvek poradenstva týkajúceho sa bežného života, encyklopedických informácií, zoznamov a podobne.

2.5) Asistencia pri orientácii v známom prostredí.

Štatistické funkcie medián a aritmetický priemer sú strednými hodnotami, ktoré oddeľujú zoradenie získaných údajov bez ohľadu na extrémne hodnoty od zoradenia údajov s ohľadom na extrémne hodnoty. Poslednou štatistickou funkciou, ktorou sa pri hodnotení dotazníka zaoberáme, je smerodajná odchýlka. Táto funkcia určuje mieru odlišnosti zozbieraných údajov od aritmetického priemeru. Inými slovami určuje mieru názorovej odlišnosti.

V zmysle hodnoteného dotazníka sa nevidiaci názorovo najviac odlišovali pri vnímaní dôležitosti (G) – asistencie v sociálnej oblasti týkajúcej sa ich bezpečnosti, napríklad pri kontakte s nečakanou návštevou alebo neznámym človekom. Najväčšiu názorovú zhodu mali pri vnímaní dôležitosti (B) – asistencie pri orientácii v neznámom prostredí.

2 Technológie v minulosti



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac február. Symbolizuje kŕmenie zvery počas zimného nedostatku (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.2)

V tejto kapitole sa historicky vraciame do šesťdesiatych rokov minulého storočia. Toto obdobie sa v Československu vyznačovalo rozvinutými elektrónkovými technológiami a nástupom technológií tranzistorových. Z nášho hľadiska ide o veľmi dôležité obdobie, lebo elektronické technológie začínali nevidiacim ľuďom v niektorých oblastiach kompenzovať zrkové znevýhodnenie. Pritom boli ľahko obsluhovateľné aj pomocou hmatu bez potreby zrkovej spätnej väzby. Môžeme bez obáv tvrdiť, že každé vtedajšie elektrické zariadenie bolo vybavené hmatateľnými ovládacími prvkami, miniatúrne displeje sa nevyrábali.

Ďalší vývoj elektroniky a jej nástup na spotrebiteľský trh od šesťdesiatych rokov minulého storočia veľmi vplýval na prekonávanie a vznik technolo-

gických bariér. Šesťdesiate roky sú špecifické tým, že nevidiaci ešte nemuseli zápasť s technologickými bariérami v oblasti obsluhy elektrospotrebičov. Vtedajšia technologická situácia umožňovala nevidiacim ľuďom používať všetky elektrospotrebiče, ktoré boli na trhu. Ak sa v tom čase rozprávalo o kompenzáci zrkového znevýhodnenia pomocou elektrotechnického zariadenia, nikdy sa nejednalo o zariadenie, ktoré by sprístupňovalo nevidiacim iné elektrotechnické zariadenie. Kompenzácia pomocou technického zariadenia nevidiacim riešila potreby bežného života, ako bolo napríklad sledovanie hladiny tekutiny pri nalievaní do pohára, robenie si poznámok alebo čítanie kníh a časopisov.

Prečo teda neskôr vznikli nové technické bariéry, ktoré boli produktom vývoja v oblasti elektrotechniky? Ako sa mohlo stať, že elektronika, ktorá môže byť pre nevidiacich veľmi užitočná, začala zároveň škodiť a nevidiacich existenčne ohrozovať?

2.1 Využitelnosť techniky

V tejto podkapitole hodnotíme elektrospotrebiče z minulosti a ich dôležité vlastnosti, ktoré spôsobili ich využitelnosť pre celú komunitu nevidiacich ľudí. Je hodnotená skupina desiatich typov zariadení:

1. kotúčové alebo kazetové magnetofóny,
2. telefóny a systémy riadeného vstupu,
3. kuchynské sporáky a digestory,
4. automatické a poloautomatické pračky,
5. vysávače a mechanické metly,
6. vypínače na stenách,
7. obsluha vykurovania a radiátorov,
8. elektrónkové alebo tranzistorové rádioprijímače,
9. televízne prijímače,
10. kuchynské mixéry a technické vŕtačky.

Uvedené zariadenia sa nachádzali v bytoch, v ktorých bývali nevidiaci ľudia, zariadenia boli cenovo dostupné a technologicky bezbariérové. Technologická bezbariérovosť bola založená:

- na hmatateľných ovládacích prvkoch,
- na technickej manipulácii, ktorá nevyžadovala zrakovú spätnú väzbu.

Na týchto zariadeniach boli všetky komponenty odlíšiteľné hmatom, nevidiaci používateľ samostatne našiel priestor pre batérie, samostatne vymenil vrečko zo smetami, vymenil magnetofónovú pásku alebo kazetu. Ovládacie prvky môžeme špecifikovať nasledovne:

- a) hmatom ľahko rozpoznateľné na zariadení,
- b) tvarom určovali spôsob použitia,
- c) ľahko zistiteľná pozícia otočenia alebo posunu,
- d) zarážky v krajných polohách,
- e) tlačidlá v polohe zasunutej alebo vysunutej,
- f) preklápacie prvky vľavo, uprostred alebo vpravo,

- g) otočné prepínače s lamelou,
- h) posuvné prepínače s lamelou,
- i) číselníky s otvormi pre prst.

Pri takýchto elektrospotrebičoch nevidiaci ľudia ľahko našli ovládací prvok, určili jeho polohu alebo nastavili novú polohu. Výnimkou bolo ladenie rádioprijímačov, kde síce poloha ukazovateľa nebola hmatateľná, ale otáčaním ladiaceho prvku nevidiaci pomocou sluchu ľahko našiel požadovanú rádiostanicu.

Z hľadiska obsluhy bol veľmi zaujímavý televízny prijímač, ktorý síce mal displej – obrazovku, ale tá slúžila len na odovzdávanie obrazových informácií televíznych vysielaní. Neslúžila na obsluhu zariadenia. Tieto televízne prijímače mohli vlastniť aj nevidiaci ľudia a počúvať zvukovú stopu televíznych vysielaní.

2.2 Kompenzácia zrakového znevýhodnenia

Niektoré z vyššie uvedených elektrotechnických zariadení mohli nevidiaci ľudia využiť aj pri kompenzácii zrakového znevýhodnenia pri ďalších činnostiach:

1. magnetofóny – kompenzácia pri čítaní kníh a časopisov (audio nahrávky kníh a časopisov),
2. telefóny – kompenzácia pri orientácii (náhrada stretávania formou telefonických rozhovorov),
3. systémy riadeného vstupu – kompenzácia pri zabezpečení (v slúchadle nevidiaci môže počuť známy hlas alebo vykomunikuje, že ide o dohodnuté stretnutie).

V šesťdesiatych rokoch minulého storočia sa už ale vyrábali aj špecializované asistenčné elektronické zariadenia, ktoré mali jediný účel – nahradiť nevidiacemu človeku zrak. Medzi takéto zariadenia patrili napríklad:

- indikátor hladiny tekutiny v pohári,
- indikátor svetla.

V niektorých štátoch sa tieto zariadenia vyrábali priemyselne. Ich výhodou bola ich výrobná jednoduchosť, preto boli zhotovované aj po domácky odborníkmi v oblasti elektrotechniky pre známych nevidiacich ľudí.



Obrázok 2.2.1 – Pichtov písací stroj pre nevidiacich, obrázok bol vytvorený s využitím umelej inteligencie

Písanie textov je veľmi dôležitou formou vyjadrovania a vytvárania poznámok. Nevidiaci človek nemohol používať pero alebo ceruzku a nemohol tiež čítať písaný text alebo čiernotlač. Veľmi dôležitým kompenzačným nástrojom v tejto oblasti bol Pichtov písací stroj, pomocou ktorého mohli nevidiaci písať v bodovom – Braillovom písme na pevnejší papier. Napriek tomu, že nešlo o elektrotechnický výrobok, je potrebné zmieniť sa o tejto pomôcke, ktorá nevidiacim ľuďom doslova umožnila písanie a čítanie, teda gramotnosť.

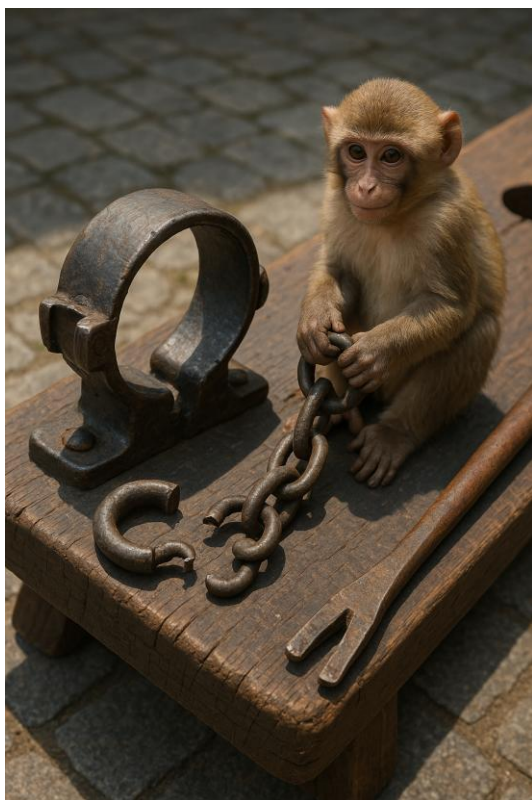


Obrázok 2.2.2 – Hodiny pre nevidiacich, obrázok bol vytvorený s využitím umelej inteligencie

Druhou neelektrotechnickou ale veľmi dôležitou pomôckou boli hodiny pre nevidiacich, ktoré mali hmatateľný číselník a spevnené hodinové ručičky. Boli

vyrábané v prevedení stolového budíka alebo v prevedení náramkových hodínok. v náramkovom prevedení mali otváracie sklíčko, ktoré si nevidiaci mohol odklopiť a hmatom prečítať aktuálny čas. Píšťový písací stroj pre nevidiacich a aj hmatateľné hodiny sa pre nevidiacich vyrábajú až podnes. Svedčí to o veľkej účelnosti týchto výrobkov.

3 Nástup digitálnych technológií



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac marec. Symbolizuje lámanie ľadov a príchod jari (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.3)

Veľká technologická zmena prišla so zavádzaním výpočtových systémov na bežný trh. Začali sa predávať výrobky s displejmi, počítače s elektronickými klávesnicami a tlačiarne. Technologické zmeny veľmi ovplyvnili kvalitu života nevidiacich ľudí v pozitívnom i negatívnom zmysle. v tejto kapitole sa zaoberáme digitálnymi výrobkami, ktoré začali byť pre nevidiacich ľudí veľkým prínosom. Počiatky nástupu digitálnych technológií na trh otvorili nové pohľady aj na ich využitie pri kompenzácii zrakového znevýhodnenia. Vznikali veľmi optimistické pohľady do budúcnosti, ktoré sľubovali nevidiacim nový, lepší život.

3.1 Digitálne kompenzačné pomôcky

Z hľadiska účelnosti sa stal dominujúcou kompenzačnou pomôckou digitálny zápisník s možnosťou pripojenia tlačiarne. Existovalo niekoľko variantov tejto pomôcky. Niektoré zápisníky mali hlasový výstup, niektoré krátky hmatový riadok s meniacim sa bodovým písmom a existovali aj kombinácie hlasového výstupu s hmatovým riadkom. V čase výroby digitálnych zápisníkov pre nevidiacich bola hlasová syntéza a technológia hmatového riadku vrcholnými technológiami s množstvom nedostatkov a obmedzení. Napriek tomu digitálne zápisníky nevidiacim ľuďom umožnili:

- písanie poznámok, návodov a receptov,

- písanie zoznamov adries a telefónnych čísel,
- osobnú literárnu tvorbu,
- získanie počítačových textových súborov a ich čítanie,
- zdieľanie informácií s vidiacimi ľuďmi v čiernotlači.

O úspešnosti digitálnych zápisníkov svedčí aj skutočnosť, že sú takéto výrobky na trhu až podnes a sú medzi komunitou nevidiacich ľudí obľúbené.



Obrázok 3.1.1 – Digitálny zápisník pre nevidiacich, obrázok bol vytvorený s využitím umelej inteligencie

Veľmi preferovanými pomôckami sa stali malé, jednoúčelové zariadenia, ktoré mali v pamäti uložené jednoduché frázy vo fonetickom tvare. Ich hlasový výstup bol síce obmedzený na malý počet hlásení, ale hlásenia boli kvalitné, lebo nešlo o syntézu hlasu. Umelá produkcia reči bola v tom čase vývojovo na začiatku a bola pomerne nezrozumiteľná. Preto boli takéto malé kompenzačné pomôcky pre nevidiacich s obmedzeným počtom hlásení „malým zázrakom“. Príkladom sú zariadenia ako:

- rozprávajúce hodiny,
- rozprávajúci telesný a bytový teplomer,
- rozprávajúci kompas,
- indikátor farieb.

Neskôr:

- telesný tlakomer,
- rozprávajúce meracie pásmo,
- rozprávajúca vodováha.

Menej žiadanou pomôckou bola kalkulačka s hlasovým výstupom alebo hmatovým displejom. Kalkulačka s množstvom matematických funkcií bola potrebná len pri technickom alebo prírodovednom vysokoškolskom vzdelávaní, ktorého sa zúčastňoval len obmedzený počet nevidiacich ľudí. Napriek tomu sa takáto kalkulačka vyrábala, poväčšine mala v ponuke bežné matematické funkcie, ale boli v ponuke aj modely s funkciami pre vedecké účely.

Posledným zmieneným produktom je OPTACON, ktorý umožňoval snímanie tlačeného alebo písaného písma pomocou miniatúrnej kamery, pričom zosnímaný obraz interpretoval na malom displeji v hmatateľnom tvare. Veľkosť displeja bola o málo väčšia ako bruško ukazováka, zámerom bolo, aby nevidiaci nemusel hľadať tvary na veľkej ploche a mohol čo najrýchlejšie prečítať zobrazený tvar písmen. v tom čase išlo opäť o špičkovú technológiu, ktorá sa ale vyznačovala dvomi protichodnými vlastnosťami:

1. obrovský potenciál odovzdať nevidiacemu akýkoľvek tvar v hmatateľnom prevedení,
2. vysoká náročnosť na hmatové schopnosti, ktoré presahovali väčšinu nevidiacich ľudí.

Preto sa táto pomôcka nestala veľmi populárnou a nevidiaci ju poväčšine úplne odmietali. Avšak v rukách človeka, ktorý mal primerané hmatové nadanie a trpezlivosť učiť sa vnímať pomerne zložité tvary písmen, sa táto pomôcka stala efektívnym kompenzačným nástrojom.



Obrázok 3.1.2 – OPTACON, pomôcka pre hmatovú interpretáciu textu, obrázok bol vytvorený s využitím umelej inteligencie

3.2 Počítače a asistenčný softvér

Dominantnou technologickou zmenou pri nástupe digitálnej techniky na bežný trh, sa stal osobný počítač. Najskôr sa začal javiť ako výrobok pre nevidiacich ľudí nedostupný, lebo vyžadoval zrakovú spätnú väzbu z displeja. Avšak v krátkom čase tento výrobok prejavil svoj potenciál aj ako kompenzačná pomôcka pre nevidiacich. Umožňoval vytvorenie asistenčného softvéru, ktorý dokázal čítať displej alebo textové informácie z neho interpretoval v Braillovom písme na hmatovom riadku.

Vznikla technologická bariéra, ktorá by sa dala nazvať „osobné počítače s displejmi“. Zároveň sa ale začala rozvíjať iná technológia, ktorá túto bariéru prekonala, išlo o „asistenčný softvér“. Vznikla prvýkrát situácia, pri ktorej technologickú bariéru preklenula iná technológia, ktorá bola vyvinutá práve pre tento účel. Pojem asistenčný softvér je veľmi aktuálny aj v súčasnosti, lebo vzniká celý rad nových technologických bariér, ktoré sú asistovateľné takýmto špeciálnym softvérom.

Asistenčný softvér tiež umožňoval predefinovanie štandardnej klávesnice na režim Pichtovho stroja pre nevidiacich, čím umožnil nevidiacim písanie v Braillovom písme. Táto funkcia mala veľký význam, pretože v komunite nevidiacich podporovala gramotnosť a rozvoj zručností v oblasti písania Braillovým písmom. V režime Pichtovho stroja nevidiaci stláčal súčasne kombinácie klávesov „SDFJKL“, každý z týchto klávesov bol jedným bodom Braillovho znaku. Asistenčný softvér Braillovo písmo prekladal do latinky a zobrazoval text na displeji. Asistenčný softvér umožňoval aj písanie 8-bodovým počítačovým Brailom, pomocou ktorého nevidiaci dokázal písať rýchlejšie. v takomto režime nevidiaci stláčal kombinácie klávesov „ASDFJKL;“. Aby mohol nevidiaci používať osobný počítač, musel byť počítač vybavený niektorými z nižšie uvedených technológií:

1. asistenčný softvér – hlasový syntetizér,
2. asistenčný softvér – predefinovanie klávesnice,
3. asistenčný softvér – predefinovanie funkcií myši,
4. špeciálny hardvér – hmatový riadok,
5. špeciálny hardvér – Braillova tlačiareň.

Pre svoju univerzalitu osobné počítače nahrádzali digitálne zápisníky a kalkulačky, pričom začali ponúkať veľa ďalších možností. Pre nevidiacich ľudí sa počítač začal stávať bezkonkurenčne dominujúcou pomôckou.

4 Prvé technologické hrozby



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac apríl. Symbolizuje premenlivé počasie (textový prompt obrázka pre AI: vid' 11.4)

Nástup výrobkov s mikroprocesormi a displejmi na bežný trh nebol pre nevidiacich len prínosom. Nové technológie začali vytvárať zároveň s ich výhodami aj technologické bariéry, ktoré sa v niektorých prípadoch javili ako výrazne znevýhodňujúce. V rámci informačných systémov takáto situácia pretrváva až podnes. V priebehu času vznikajú nové technologické bariéry, ktoré sa snažíme preklenúť ďalším vývojom asistenčných technológií. Tieto preteky o prijateľný život nevidiacich ľudí (ďalej POPZN) sa dajú vyjadriť v dvoch bodoch:

1. na trh je uvedený nový výrobok s technologickou bariérou,
2. vzniká snaha o preklopenie bariéry pomocou asistenčnej technológie skôr, ako sa na trh dostane ďalší výrobok s technologickou bariérou.

Ak sa darí naplňať bod 2, asistenčné technológie stíhajú pokrývať potreby nevidiacich. Ak sa ale zvyšuje počet technologických bariér bez pokrytia asistenčnými technológiami, nevidiaci ľudia preteky POPZN prehrávajú.

Ak označíme vznikanie technologických bariér symbolom B a vývoj asistenčných technológií symbolom A, platí vzorec:

$$A / B \leq 1$$

Ak sa $A/B=1$ nevidiaci preteky POPZN vyhrávajú, ak je $A/B<1$ nevidiaci preteky prehrávajú.

V tejto kapitole sa zaoberáme vznikom prvých technologických bariér vznikajúcich na základe vývoja informačných technológií. Informačnou technológiou rozumieme akýkoľvek elektronický produkt, ktorý obsahuje mikroprocesor a displej.

4.1 Bežná spotrebná elektronika

Už na začiatku nástupu digitálnej techniky sa vývoj dotkol nevidiacich ľudí veľmi negatívne. Nevidiaci dovtedy počúvali audio-knihy na kotúčových alebo kazetových magnetofónoch. Na základe technologického vývoja sa magnetofóny prestali vyrábať a v oblasti audio-záznamov sa začalo prechádzať na MP3 prehrávače v CD prevedení alebo v plne digitálnom pamäťovom prevedení. Knižnice pre nevidiacich sa snažili vývoj preklenúť nahrávkami na CD nosičoch a poskytovaním kníh v plne digitálnom formáte. Keďže je ale takýto prechod technicky a časovo náročný, vznikla poškodzujúca situácia:

1. malý počet titulov v digitálnej forme,
2. kaziace sa staré magnetofóny bez možnosti ďalších opráv alebo nákupov.

Túto nepriaznivú situáciu prehĺbila technologická bariéra vyplývajúca z toho, že sa väčšina MP3 prehrávačov začala vyrábať s displejmi a obsluhou, ktorá vyžadovala zrakovú spätnú väzbu. Bolo pomerne ťažké nájsť vhodný MP3 prehrávač v CD prevedení a ešte ťažšie nájsť vhodný prehrávač s vnútornou pamäťou.

Inými slovami aj tituly v MP3 formáte boli pre nevidiacich technickým problémom. Ten sa prenášal aj do sociálnej, logistickej oblasti, lebo ak chcel nevidiaci čítať knihu na digitálnom prehrávači, musel s ním ísť na pobočku knižnice, kde do neho knihu nahrali. Predtým audio-knihy chodili nevidiacim výlučne poštou priamo do bytu ako doporučená zásielka.

Audio-kniha bola pre nevidiacich dominantnou technológiou, ktorú využívali pri vzdelávaní a pri voľnočasovom obohacovaní svojho vnútorného života. Vzniknutá technologická bariéra ich voviedla do obdobia, ktoré trvalo niekoľko rokov a sproblematizovalo nevidiacim činnosť, ktorá bola dovtedy bezproblémová.

Nevidiaci človek nemôže rýchlo siahnuť na ceruzku a urobiť si krátku poznámku. Tento problém bol v minulosti kompenzovaný používaním malých diktafónov s magnetofónovou kazetou. Vyššie opisovaná technologická bariéra

takúto možnosť zrušila bez ďalšej adekvátnej náhrady. Tento technologický problém sme sa snažili riešiť na našom pracovisku na Fakulte prírodných vied UMB oslovením jedného z najväčších výrobcov diktafónov – zastupiteľstvo firmy OLYMPUS. Tohoto výrobcu sme upozornili na technologickú bariéru a poukázali na možnosť riešenia formou ozvučenia obsluhy. Podobne na tomto probléme pracovali aj v štátnych organizáciách, ktoré združovali nevidiacich ľudí v jednotlivých štátoch. Výsledok sa dostavil po rokoch vývoja asistenčnej technológie nástupom digitálnych diktafónov s možnosťou čítania displeja počas obsluhy zariadenia.

Vývoj spotrebnej elektroniky prinášal paralelne aj ďalšie bariéry bez toho, aby boli tie predchádzajúce zvládnuté. Môžeme pripomenúť štyri pomerne dôležité domáce spotrebiče, ktoré začínali byť z hľadiska obsluhy problematické:

1. automatické práčky,
2. televízne prijímače,
3. rádio-prijímače,
4. štandardné telefóny a systémy riadeného vstupu.

Vyššie uvedené elektrospotrebiče sú pomerne dôležité aj pre nevidiacich ľudí. Na trh sa začalo dostávať čoraz viac výrobkov tohoto typu, ktoré sa nevidiacim nedali obsluhovať. Bolo potrebné pred nákupom konzultovať problém s odborníkom, ktorý vnímal technologické bariéry a zároveň poznal obsluhu daného výrobku. Neskôr sa technologické bariéry rozšírili aj na ďalšie elektrospotrebiče ako sú napríklad:

1. kuchynské varné dosky,
2. kuchynské rúry na pečenie,
3. mikrovlnné rúry,
4. sušičky opraného textilu.

4.2 Počítače

Ako už bolo zmienené osobné počítače sa spočiatku zdali byť pre nevidiacich nedostupnou technológiou. Vznik a následný vývoj asistenčného softvéru z nich vytvoril dominantnú kompenzačnú pomôcku. Všade tam, kde existujú asistenčné technológie, existujú aj preteky o prijateľný život nevidiacich ľudí (POPZN). Pretože sú aj v oblasti osobných počítačov zavádzané nové technológie, ktoré vytvárajú technologické bariéry, aj v tejto oblasti existujú preteky POPZN

o preklopenie bariér asistenčným softvérom skôr, než vznikne nová technologická bariéra.

Veľkou výzvou bol vznik programových aplikácií, ktoré mali graficky orientované používateľské prostredie. Grafika je vo svojej podstate obrázok, ktorý nie je možné zobrazit' na hmatovom riadku a ani nie je možné dať ho prečítať syntetizéru. Počet takýchto aplikácií sa neustále zväčšoval, lebo pre vidiacich ľudí poskytovali nové možnosti a komfort pri obsluhu. Asistenciou v tejto oblasti sa stal špeciálny režim pre nevidiacich, v ktorom takéto aplikácie dokázali fungovať v textovom semigrafickom režime alebo priamo na textovom príkazovom riadku. Avšak takýto priateľský prístup voči nevidiacim bol presadzovaný v plnom rozsahu len pri operačných systémoch typu UNIX. Operačná platforma MSDOS a neskôr WINDOWS riešila túto problematiku len čiastočne alebo ju vôbec neriešila.

V istom štádiu vývoja prechádzali operačné systémy (ďalej OS) na grafické rozhrania a v rámci tohoto vývoja prakticky všetky OS, teda aj WINDOWS, poskytli systémové služby spätného čítania obsahu okien, ktoré boli určené pre potreby nevidiacich ľudí. Na základe tejto základnej softvérovej výbavy, ktorá ponechávala v pamäti ku grafickým informáciám aj ich textovú podobu, sa začal vyvíjať asistenčný softvér aj pre grafické prostredia OS.

V neskoršom období, ktoré pretrváva až do súčasnosti, pre nevidiacich priateľské OS ponúkali vždy dve možnosti práce na osobnom počítači (ďalej PC) spolu aj s ich kombináciou:

1. práca na príkazovom riadku s možnosťou semigrafiky,
2. práca v grafickom prostredí OS,
3. kombinácia prístupov 1 a 2.

Na prvý pohľad by sa mohlo zdať, že je takto práca nevidiacich na PC vyriešená. Avšak aj napriek snahám vývojárov zostávajú stále dva neprekonané typy technologických bariér aj pri práci nevidiacich na PC:

1. výrobcovia softvéru nemusia rešpektovať systémové služby pre nevidiacich a používateľské rozhranie svojho softvéru môžu riešiť graficky bez možnosti spätného čítania,
2. existujú grafické informácie, ktoré nie sú textovo prístupné na bežnej používateľskej úrovni.

Medzi ťažko prístupné grafické informácie patria napríklad obrázky, schémy a zložité grafy. Ale s vývojom vznikla aj ďalšia technologická bariéra, ktorá sa týka hlavne technických používateľských konzol. Ako príklad uvedieme mixážne zvukové zariadenie.

V minulosti mohol byť nevidiaci človek diskžokejom, lebo mixážne zariadenia mali síce veľa, ale napriek tomu ľahko hmatateľných prvkov obsluhy. Vývoj priniesol aj v tejto oblasti zásadnú zmenu, pretože mixážne zariadenia začali byť vyrábané vo forme softvérových aplikácií pre PC alebo tablety. Prvky obsluhy sú často pri takomto softvéri na displeji znázornené graficky a používateľ prstom, formou dotyku, posúva, stláča alebo otáča zobrazené grafické entity.

Pri technickom softvéri sa výrobcovia snažia používateľsky priblížiť problematiku, a preto používajú podobný prístup, ako sme spomenuli pri zvukovom mixážnom zariadení. Dalo by sa namietat', že sa takýto prístup týka „len“ technických používateľských rozhraní, s ktorými nevidiaci do kontaktu často neprichádzajú. Technickými konzolami sú ale aj konzoly obsluhy zariadení, ako napríklad:

1. vykurovacích systémov,
2. zónových regulácií pre radiátorové hlavice,
3. fotovoltických systémov.

V takýchto prípadoch siaha technologická bariéra nevidiacim na schopnosť samostatného bývania, čo už nie je možné vnímať len ako diskomfort.

Aj pri vývoji technických rozhraní môžu výrobcovia pamätať na skupinu nevidiacich ľudí. Každé technické rozhranie môže obsahovať asistenčný softvér. Keďže ale pri vývoji asistenčnej nadstavby ide spravidla o nadprácu venovanú nevidiacim, takáto činnosť je vo svojej podstate dosť neoblíbená.

4.3 Smutný paradox

V období vývoja PC sme poukázali na vznik technologických bariér. Zároveň je ale toto obdobie špecifické vývojom asistenčného softvéru, čo poukazuje na množstvo práce, ktorá sa vykonala v prospech nevidiacich ľudí. V tejto podkapitole poukážeme na vznik bariéry, ktorá nikdy nemusela vzniknúť a ktorá v súčasnosti znemožňuje nevidiacim ľuďom prehlbovanie zručnosti v oblasti písania v Braillovom písme. V minulosti mohli nevidiaci písať na

klávesniciach PC aj v Braillovom písme, umožňoval to špeciálny softvér, ktorý klávesnicu predefinoval na Pichtov stroj pre nevidiacich.

Počas vývoja PC vznikla potreba obmedzenia stlačenia viacerých klávesov súčasne. Zámerom bolo, aby pri chybnom zadaní klávesnica negenerovala množstvo nezmyselných znakov. Išlo o prípady, keď napríklad na klávesnicu spadla kniha alebo na ňu pri manipulácii používateľ nechtiac zatlačil dlaňou. Maximálny počet stlačených klávesov sa obmedzil na 3-4 klávesy, označuje to technická špecifikácia klávesnice KRO3-KRO4. Pri tomto vývojovom kroku sa na nevidiacich ľudí pozabudlo, a predtým drvivá väčšina súčasných klávesníc neumožňuje písanie v Braillovom písme. Braillove písmo vyžaduje 8 súčasných stlačení klávesov, teda technicky KRO8. Takúto technickú špecifikáciu majú zväčša herné klávesnice, ktorých nadobúdacia hodnota sa niekedy rovná hodnote celého PC.

Prečo sa pri tomto vývoji nemyslelo na nevidiacich a klávesnice nemajú prepínač KRO4 / KRO8?

Takéto malé zanedbanie v oblasti vývoja spôsobilo technologickú bariéru, pre ktorú nevidiaci nemôžu na drvivej väčšine klávesníc písať v Braillovom písme. Počítače, ktoré sú pre nevidiacich veľkým prínosom, nesú takto zároveň pre nevidiacich zásadné a nezmyselné obmedzenie.

4.4 Práca s Internetom

Výpočtové systémy otvorili rozvoj úplne nových technológií, ktoré dnes nazývame lokálna počítačová sieť LAN, rozsiahla počítačová sieť WAN, InterNet a world wide web, skrátene Web. Používateľské rozhranie siete webových stránok malo najskôr textový charakter. Neskôr sa začalo prechádzať na graficky orientované a multimediálne rozhranie.

Web priniesol prevratný spôsob práce s dátami a s ich publikovaním. Ako všetky informačné technológie priniesol aj technologické bariéry pri prechode na grafiku. Neskôr boli tieto bariéry riešené asistenčnými službami. Keďže je ale vytváranie stránok súkromnou aktivitou, niektoré stránky sú prispôbené potrebám nevidiacich ľudí, iné takto prispôbené nie sú, lebo ide opäť o nadprácu pridávania asistenčných služieb, ktorá nebýva obľúbená.

5 Expanzia rozvoja výpočtovej techniky



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac máj. Symbolizuje rozvíjanie sa života (textový prompt obrázka pre AI: vid' 11.5)

Výpočtové technológie môžu byť veľkým prínosom vo všetkých oblastiach priemyslu a spotrebnej elektroniky. Vedecký výskum a výrobcovia sa preto zamerali dominantne na rozvoj čipov, ktorý prebiehal v niekoľkých technologických rovinách. Zjednodušene môžeme vývoj čipov rozdeliť do štyroch smerov:

1. miniaturizácia veľkosti tranzistorov na čipe (v začiatkoch približne 10 mikrometrov, v súčasnosti medzi 3 až 1 nanometer, s tým súviselo aj zvyšovanie kmitočtu na čipe od 0.7 MHz až po 6 GHz a viac),
2. zvyšovanie šírky zbernice (v začiatkoch 4 bity, neskôr 8,16,32 a v súčasnosti 64 až 256 bitov, v serveroch aj viac),
3. návrhy architektúr čipov (v začiatkoch až 16 taktov pre vykonanie jednej inštrukcie, v súčasnosti zjednodušene povedané jeden takt pre vykonanie až štyroch inštrukcií, tzv. simultánny multithreading),
4. počet výpočtových jadier na čipe (v začiatkoch jednojadrové čipy, v súčasnosti 144 jadier na čipe a viac).

Výpočtové operácie, ktoré boli na počiatku vývoja neuskutočniteľné pre nízky výkon PC, sa neskôr stali bežným štandardom aj pri jednočipových architektúrach v miniatúrnych prenosných zariadeniach. Tento doslova gigantický technologický rozvoj sa dotkol aj vývoja asistenčných technológií pre nevidiacich ľudí. Na novom vývojovom technologickom pozadí bolo možné začať riešiť

automatizovanú asistenciu na úrovni, ktorá bola dovtedy známa len v rámci odvážnych nápadov autorov sci-fi románov.

5.1 Prekonanie asistenčného technologického problému

Výpočtová technika v začiatkoch vývoja nedokázala výkonovo pokryť ani základné operácie, ktoré súviseli s asistenciou pre nevidiacich. Jednalo sa o asistenčný technologický problém (ďalej ATP), ktorý pozostával z potreby vývoja troch dôležitých technológií:

1. kvalitná syntéza reči,
2. analýza hovorenej reči súvisiaca s konverziou na text,
3. OCR systémy, konverzia prefoteného textu na textový formát dát.

Po prekonaní ATP sa mohol vývoj asistenčných technológií zamerať na ďalšie oblasti automatizovanej pomoci, ktorá otvorila úplne nový rozmer asistencie. v rámci spotrebnej elektroniky začali byť dostupné nové technológie:

1. InterNet vecí (ďalej IOT), prístup na elektronické výrobky cez InterNet,
2. využívanie služieb výkonných počítačov cez InterNet,
3. umelá inteligencia (ďalej AI),
4. systémy ICR rozširujúce klasické OCR systémy o rozpoznávanie nekvalitne odfotených tlačенých textov a písaného písma.

V začiatkoch vývoja asistenčných technológií išlo predovšetkým o dostupnosť služieb a dát pre nevidiacich, ktoré sa týkali prevažne práce na PC. Pri ďalšom rozvoji informačných technológií sa začala automatizovaná asistencia rozširovať na celé prostredie bývania a práce v budovách a mestách.

5.2 Nástup asistovaných prostredí

Pod pojmom asistované prostredie rozumieme prostredie interiéru budov alebo exteriéru budov v mestách, ktoré je vybavené informačnými technológiami zameranými na asistenciu pri bývaní a pri práci v zamestnaní. Informačné technológie vytvárajúce asistované prostredia môžeme rozdeliť na:

1. softvér – ambientné systémy (AmI systémy),
2. hardvér – servery, senzory, dátové rozvody, dátové siete, kamery, komunikačné konzoly a koncové zariadenia.

V rámci tejto publikácie je asistované prostredie nazývané tiež AmI (Ambient Intelligence) asistencia, lebo sa pri nej predpokladá využitie prvkov a služieb z oblasti umelej inteligencie. AmI asistenciu pre nevidiacich delíme na štyri dôležité súčasti:

1. asistencia pri bývaní v interiéri budov,
2. asistencia pri bývaní v exteriéri budov,
3. špecializovaná asistencia pri výkone práce v zamestnaní v interiéri budov,
4. špecializovaná asistencia pri výkone práce v zamestnaní v exteriéri budov.

V istom štádiu vývoja prestali byť informačné technológie len súčasťou výrobkov priemyselnej a spotrebnej elektroniky. Začali sa vyrábať komponenty s čipmi určené na inštaláciu do interiéru moderných budov a do exteriéru budov v moderných mestách. Informačné technológie a výrobky, ktoré môžu vytvoriť AmI asistenčné prostredie rozdelíme do siedmich skupín:

1. servery, routery, switche a kontrolery,
2. metalické dátové rozvody a bezdrôtové siete ako napr. WiFi, ZWave,
3. zariadenia ako napr. radiátorové hlavice, ovládateľné svetlá cez počítačovú sieť,
4. spínače a senzory ako napr. tepla, pohybu, vlhkosti, havarijného stavu (prasknuté vodovodné potrubie),
5. kamerové systémy,
6. komunikačné terminály ako napr. hlasoví asistenti,
7. robotické zariadenia ako napr. vysávače, kosačky.

Informačné technológie, ktoré vytvárajú AmI asistenčné prostredie sledujú dianie v interiéri a exteriéri budov. Ak identifikujú vznik vopred definovanej interiérovej alebo exteriérovej scény, zareagujú automaticky požadovaným spôsobom. Uvádzame príklad niekoľkých scén a reakcií AmI asistencie:

1. Scéna: v kúpeľni praskla hadica vedúca do pračky, vyteká voda (kontakt senzora havarijného stavu). Reakcia:

- a) Automatický telefonát majiteľovi.
- b) Automaticky generovaný mail majiteľovi.
- c) Automatické uzatvorenie prívodu vody.

2. Scéna: Zvýšená aktivita psa v exteriéri (vyhodnotenie kontaktov zo senzorov pohybu). Identifikácia pohybu osôb v exteriéri (vyhodnotenie kontaktu z kamerového systému). Reakcia:

- a) Zaslanie mailu majiteľovi s prílohou fotografií osoby narušiteľa.
- b) Zaslanie mailu nevidiacemu majiteľovi s textovým popisom udalosti v exteriéri.

3. Scéna: Pohyb v byte (kontakt senzora pohybu, vyhodnotenie kamerového systému). Reakcia:

- a) Ak ide o známu osobu, zaslanie informačnej SMS majiteľovi.
- b) Ak ide o neznámu osobu, zaslanie alarmu majiteľovi – SMS + mail s fotografiou, súčasné kontaktovanie polície, mail s fotografiou.

Veľmi dôležitou funkciou AmI asistencie je vzdialená správa zariadení budovy. Pomocou PC cez internet alebo pomocou mobilného telefónu si môže majiteľ skontrolovať napr. teplotu alebo sa pozrieť do bytu pomocou kamerového systému. Nevidiacemu majiteľovi AmI asistencia môže povedať na základe vyhodnocovania kamerového systému, že sú zvädnuté kvetiny.

Na základe zistení majiteľ potom môže pridať na termostate interiérovú teplotu alebo niekomu zatelefonovať, aby polial kvety.

6 Vznik technologického paradoxu, nová úroveň hrozieb



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac jún. Symbolizuje príchod leta, život v plnom prúde (textový prompt obrázka pre AI: vid' 11.6)

Informačné technológie prešli procesom vývoja, počas ktorého bol zvládnutý asistenčný technologický problém (ATP, vid' 5.1). Technologická bariéra v oblasti výpočtovej techniky sa preto neskôr začala javiť ako vyriešená úloha. Zariadenia s čipmi:

1. mohli využiť kvalitnú syntézu reči,
2. mohli využiť rozpoznávanie ľudskej reči,
3. odfotený text mohol byť prevedený na textovú formu dát a následne čítaný pomocou syntézy reči.

Napriek takýmto optimistickým pohľadom priniesol ďalší vývoj elektroniky nevidiacim opäť viac nevýhod než prínosov. Vo výrobkoch sa často využíva syntéza reči, ale ide pritom len o dopĺňajúci komunikačný kanál, na obsluhu sa

pováčšine vyžaduje zrková spätná väzba z displeja. Nevidiaci potrebujú plnú hlasovú spätnú väzbu, ktorá musí zabezpečovať pri používaní elektronického výrobku tri základné súčasti obsluhy:

1. výrobok musí umožňovať prečítanie všetkých informácií z displeja, musí umožňovať opakované čítanie a orientáciu v čítaných informáciách,

2. výrobok musí hlasovo navigovať pri používaní ovládacích prvkov, musí informovať o stave, do ktorého bol prepnutý a pri používaní ponúk na displeji musí byť vyznačená položka ponuky čítaná ešte pred jej výberom,
3. ak má výrobok dotykový displej, musí byť vybavený asistenciou pre dotykové displeje.

Aby mohol byť elektronický výrobok efektívne obsluhovateľný vidiacimi aj nevidiacimi ľuďmi, zväčša vyžaduje možnosť prepínania režimu obsluhy pre vidiacich a pre nevidiacich. Plná hlasová spätná väzba vidiacich používateľov mylí a odrádza nadmerným rozprávaním.

Informačné technológie v súčasnosti dokážu zvládnuť syntézu reči. Napriek tomu, že niektoré výrobky hlasový syntetizér majú, neumožňujú jeho využitie pre plnú hlasovú spätnú väzbu nevidiacim ľuďom. Tento typ technologickej bariéry budeme ďalej nazývať technologickým paradoxom. Pri technologickom paradoxe ide v podstate o to, že technologicky vyspelé výrobky, ktoré majú potenciál nevidiacim asistovať obsluhu, nie sú prispôbené na použitie pre nevidiacich.

6.1 Sociálna bariéra

V zmysle technologického paradoxu je veľmi dôležité poukázať na skupinu moderných elektronických výrobkov, ktoré sa nazývajú hlasoví asistenti. Pomocou týchto zariadení môžu používatelia hlasovo:

1. zadávať príkazy iným zariadeniam,
2. získavať údaje z iných zariadení,
3. komunikovať a získavať encyklopedické, meteorologické a mnohé ďalšie informácie.

V domácnostiach počet hlasových asistentov narastá. Napriek tomu, že sa jedná o technológiu využiteľnú pre nevidiacich tieto zariadenia často nedokážu nevidiacim ľuďom poskytnúť plnú hlasovú spätnú väzbu pri obsluhu domácich spotrebičov. Technologický paradox sa v tejto oblasti presúva aj do sociálnej sféry, lebo vidiaci používatelia vnímajú hlasových asistentov ako efektívnu pomoc pre nevidiacich. Vzniká sociálna bariéra, na základe ktorej si vidiaci ľudia myslia, že nevidiaci už ďalšiu asistenciu nepotrebujú. Neprijemnú sociálnu situáciu je možné pripodobniť k nižšie uvedenému dialógu.

Zdravý človek hovorí človeku, ktorý má amputované nohy: „Veď tebe netreba špeciálny vozík! v súčasnosti máme okolo seba mnoho rôznych zariadení

tohoto druhu, stačí si len správne vybrať. Máš tu trojkolky, kolobežky, bicykle, štvorkolky, manetky, fúriky, vozíky, rebriňáky, autá...”

Podobne je to aj v oblasti asistencie pri zrakovom znevýhodnení. Nevidiaci potrebuje špeciálne zariadenie alebo zariadenie so špeciálnym asistenčným softvérom rovnako, ako potrebuje človek s amputovanými nohami špeciálny vozík, ktorý je prispôsobený jeho potrebám.

Hlasoví asistenti musia obsahovať preto asistenčný softvér pre nevidiacich, ktorý umožní ich plnú obsluhovateľnosť. Tiež aj domáce spotrebiče, ktoré sú obsluhované hlasovými asistentmi musia mať implementovaný asistenčný softvér špecializovaný pre nevidiacich.

V prípade, že takýto asistenčný softvér tieto výrobky nemajú, sú obsluhovateľné nevidiacimi ľuďmi len čiastočne alebo nie sú pre nevidiacich vhodné ani s čiastkovým využitím.

6.2 Nové typy bariér

Najnovší vývojový trend je z veľkej časti orientovaný na výrobky, ktoré sa inštalujú do bytov a domov. Jedná sa pritom o systémy domácej automatizácie a akékoľvek vstavané alebo trvale nainštalované elektrospotrebiče. Dôležitou spoločnou vlastnosťou takýchto výrobkov je, že ich výmena za vhodnejšie riešenie pre nevidiacich je spojená s komplikáciou novej inštalácie. Keď sú takéto výrobky vybavené displejmi bez asistenčných technológií, nevidiaci ich nemôže používať a následne nemôže ani bývať v byte alebo dome, ktorý je vybavený podobnými spotrebičmi. Kedysi sa technologické bariéry týkali len prenosných elektrospotrebičov a nevidiacich nepoškodzovali až do existenčnej úrovne samostatnosti pri bývaní. Ďalej uvádzame zoznam najdôležitejších elektrospotrebičov, ktoré sa môžu alebo musia inštalovať trvale:

1. kuchynské varné dosky,
2. digestory,
3. mikrovlnné rúry a rúry na pečenie,
4. chladničky a mrazničky,
5. pračky a sušičky,
6. vypínače a regulátory na stenách a v nábytku,
7. radiátorové hlavice a ovládanie vykurovania,
8. ovládanie fotovoltiky a rekuperačných systémov,

9. ovládanie systémov riadeného vstupu a zabezpečenia.

Vyššie uvedené elektrospotrebiče sú dôležité, zväčša trvale nainštalované a prevažne vyrábané s displejmi bez hlasovej spätnej väzby. Technologické bariéry týkajúce sa vyššie uvedených elektrospotrebičov začínajú vytvárať pre nevidiacich existenčný problém, ktorý sa dá len veľmi ťažko preklenúť, lebo vyžaduje systematický prístup, pri vývoji a výrobe elektrospotrebičov. v krátkosti ho zhrnieme do štyroch bodov:

1. návrhy asistenčných riešení a ich testovanie v praxi,
2. publikovanie problematiky na odbornej úrovni,
3. zavádzanie štandardov a zaužívaných riešení,
4. legislatívne smerovanie výrobcov k výrobe spotrebičov s asistenčnými technológiami.

Efekt vývojovej a publikačnej aktivity sa na trhu s elektrospotrebičmi prejaví až o niekoľko rokov a aj to často len v prípade legislatívnej podpory a vytvárania štandardov. Preto musí byť aktivita v tejto oblasti trvalá a vedecky dokazovaná. Vzhľadom na to, že výrobok s asistenčnou technológiou je vždy drahší, výrobcovia nie sú ochotní reagovať na vznikajúci existenčný problém nevidiacich ľudí. Zaujímavou a menej nákladnou cestou riešenia tejto problematiky je vznik a rozvoj inteligentných budov, na ktorý sa zameriame v nasledujúcej kapitole.

7 Intelligentné budovy



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac júl. Symbolizuje ničivé letné suchá (textový prompt obrázka pre AI: vid' 11.7

Rozvoj informatiky a elektroniky produkuje zväčšujúci sa počet technológií, ktoré sa človek naučí používať, ktorým ale väčšina ľudí principiálne nerozumie. Preto môže predstava inteligentnej budovy vyvolávať dojem tajomnosti a osobného ohrozenia. v takýchto budovách bývajú nainštalované:

1. kamery, detektory pohybu, laserové lúče a iné senzory,
2. automatické systémy obsluhujúce zariadenia budovy,
3. systémy vzdialenej správy a prenosu informácií,
4. umelá inteligencia a hlasové terminály,
5. robotické systémy pohybujúce sa v areáli budovy.

V súčasnosti si človek privyká na prevádzku systémov, ktorým principiálne nerozumie. Takto vzniká situácia, v ktorej niektorí ľudia od techniky:

1. očakávajú, čo technika nedokáže vykonať,
2. neočakávajú, čo technika vykonať dokáže.

Aby sme mohli správne rozumieť prínosom a bariéram vyplývajúcim z rozvoja inteligentných budov, najskôr si krátko a vecne opíšeme túto novú technológiu. Zameriame sa pritom na jej využitie pre zdravotne znevýhodnených ľudí.

Moderné budovy sú vybavené senzormi a zariadeniami, ktoré vzájomne komunikujú cez dátové metalické a bezdrôtové siete. Dôležitou súčasťou budov sú

počítačové servery, ktoré sú dátovo prepojené so senzormi a zariadeniami. Softvér nainštalovaný na serveroch obsluhuje zariadenia budovy a prijíma podnety zo senzorov. Takýto softvér nazývame ambientný systém, je naprogramovaný tak, aby asistoval pri bývaní, aby zvyšoval komfort a zabezpečoval samočinne prevádzku v rozličných smeroch.

Budovy s takouto hardvérovou a softvérovou výbavou nazývame inteligentné budovy. Kedysi sa v budovách používali zväčša prenosné elektrospotrebiče, ktoré medzi sebou neboli dátovo prepojené. v inteligentných budovách sú spotrebiče dátovo prepojené a centrálnie obsluhované ambientným asistenčným systémom. Inteligentná budova je inými slovami jeden veľký konzistentný elektrospotrebič, ktorý musíme vnímať ako jeden celok. Inteligentné budovy sú vzájomne dátovo prepojené cez InterNet.

Informatizácia budov však neponúka len zvyšovanie komfortu v bežnom ponímaní. Súčasťou ambientných systémov v inteligentných budovách môžu byť aj asistenčné technológie, ktoré pomáhajú pri bývaní seniorom alebo zdravotne znevýhodneným ľuďom. Súčasný ambientný systém s takýmito asistenčnými technológiami sú prioritne vyvíjané na asistenciu pri bývaní pre seniorov. Sú preto zamerané na pomoc:

1. pri onemocnení pohybovej sústavy,
2. pri slabozrakosti,
3. pri ľahšej forme stareckej demencie,
4. pri údržbe hygienických potrieb a zvýšení bezpečnosti.

Na Fakulte prírodných vied UMB v Banskej Bystrici bola v roku 2002 dokončená prvá verzia prototypu ambientného systému RUDO, ktorá bola zameraná na asistenciu pri bývaní a pri výkone práce v zamestnaní pre nevidiacich ľudí. AmI systém RUDO bol neskôr ďalej vyvíjaný a dopĺňaný o nové služby, v súčasnom stave je nazývaný AmI systém RHR. Skratka RHR je odvodená od troch dôležitých podsystémov, ktoré vytvárajú jeden celok:

1. ROWS – asistenčný softvér na PC, ktorý sa pripája cez počítačovú sieť na AmI systém nainštalovaný na domovom serveri.
2. HANIBAL – používateľské prostredie, ktoré je súčasťou ROWS, nevidiaci pomocou neho obsluhuje PC a tiež aj zariadenia inteligentnej budovy.
3. RUDO – časť AmI systému, ktorá je nainštalovaná na domovom serveri.

Pri AmI systéme RHR senzorika budovy nie je zameraná na sledovanie zdravotného stavu nevidiacich tak, ako to býva pri asistencii seniorom. Asistencia nevidiacim ľuďom vyžaduje, aby sa senzorika budovy zamerala na okolie nevidiacich a nahrádzala tak nevidiacim zrak. Zároveň sa vyžaduje, aby inteligentná budova asistovala nevidiacim pri obsluhu elektrospotrebičov.

7.1 Inteligentná budova ako asistenčná technológia

Technologická bariéra týkajúca sa elektrospotrebičov s displejmi bez hlasovej spätnej väzby (BHSV) môže byť jednoduchšie riešená v inteligentnej budove. Jedná sa principiálne o to, že nie je potrebné presvedčiť jednotlivých výrobcov, aby do svojich výrobkov implementovali asistenčné technológie. Stačí, keď bude inteligentná budova nevidiacemu asistovať obsluhu štandardných elektrospotrebičov. Takýmto spôsobom nie je potrebné riešiť množstvo výrobkov a výrobcov, stačí asistenčné technológie zakomponovať do AmI systému inteligentnej budovy. Ďalej je uvedený príklad takejto asistencie:

V kuchyni je nainštalovaná varná doska s dotykovým displejom BHSV. Takúto varnú dosku nevidiaci človek používať nemôže. Pri varnej doske je ale nainštalovaný hlasový terminál a kamera. Pretože sú elektrospotrebiče v inteligentnej budove vzájomne prepojené, asistenčný softvér môže túto vlastnosť využiť. Nevidiaci povie pred varnou doskou:

1. Zapni ľavú prednú platňu na intenzitu 4.
2. Na akej intenzite je zapnutá pravá zadná platňa?

AmI systém asistovaného prostredia odpovie:

1. Ľavá predná platňa je zapnutá na intenzitu 4.
2. Ľavá zadná platňa je vypnutá.

Na základe počítačového videnia cez kameru môže nevidiaceho AmI systém informovať: Jedlo na ľavej prednej platni začína vriť.

Inteligentné budovy majú nainštalované technológie, senzory a zariadenia, ktoré sú využiteľné pri asistencii nevidiacim ľuďom. Dominantne sa jedná:

1. o umelú inteligenciu,
2. o kamery,
3. o detektory pohybu,
4. o hlasové terminály.

Ak je domový server vybavený asistenčnou technológiou pre nevidiacich, môže inteligentná budova interagovať s nevidiacim nasledovne:

1. informuje nevidiaceho o zmenách interiérových a exteriérových scén (náhrada pohľadu z okna, zrakového kontaktu v interiéri a realizácia zabezpečenia),
2. nevidiacim rodičom realizuje dohľad nad malými deťmi (náhrada zraku pri kontrole detí),
3. informuje nevidiaceho o polohe spadnutého predmetu (náhrada zraku pri hľadaní predmetov),
4. formou dialógu nevidiacemu umožňuje používanie elektrospotrebičov s displejmi BHSV (nahrádza zrakovú spätnú väzbu),
5. umožňuje obsluhu špeciálnych zariadení požadovaných pri práci v danom odbore (napr. elektrotechnika: multimeter, osciloskop, budova nahrádza zrak čítaním veličín a hodnôt z displeja, popisom priebehu napätia a asistenciou pri obsluhu),
6. formou dialógu sprostredkuje AI (náhrada zraku pri pohľade do zoznamov, encyklopédií a hľadaní informácií),
7. svojou asistenciou inteligentná budova umožní nevidiacemu lepšie sa integrovať do spoločnosti (náhrada zraku v sociálnom kontexte).

V závere tejto podkapitoly chceme poukázať na vysoký potenciál inteligentných budov pri asistovaní bývania a práce v zamestnaní ľudí so zdravotným znevýhodnením. v takýchto budovách je rozsiahla a drahá hardvérová výbava, ktorá je pri asistencii priamo využiteľná. Nie je preto potrebné nákladné zaobstarávanie drahej elektroniky. Aby drahý hardvér inteligentnej budovy mohol slúžiť ľuďom so zdravotným znevýhodnením, je potrebné jediné:

Špeciálny softvér na domovom serveri (asistenčný AmI systém zameraný na pomoc pre dané zdravotné znevýhodnenie).

Moderný vývoj informatiky takto prináša veľkú výzvu. Ak túto výzvu spoločnosť z morálneho hľadiska zvládne, pre ľudí so zdravotným znevýhodnením sa otvoria nové možnosti v osobnej, pracovnej ale aj sociálnej sfére vo všeobecnosti.

7.2 AmI systémy bez asistencie nevidiacim ľuďom

Obsluhu zariadení inteligentnej budovy vykonávajú asistenčné AmI systémy, ktoré neboli pôvodne vyrábané pre ľudí so zdravotným znevýhodnením. Asistované prostredia sa začali vyvíjať pre zdravých ľudí. AmI systém zdravým ľuďom zvyšuje komfort, urýchľuje práce a môže pri nich aj pomáhať (napr. robotické vysávanie alebo kosenie). Dôležitou súčasťou asistencie zdravým ľuďom je vzdialená správa zariadení a s tým súvisiace zabezpečenie.

Pretože sa vývoj asistenčných prostredí začal primárne pre zdravých ľudí, sú aj komunikačné rozhrania tvorené tak, aby dominantne využívali zrak. Hlasové výstupy sú len doplnkovou komunikáciou k vizuálnym výstupom. v tejto oblasti vzniká nesprávne pochopenie problematiky, mnohým ľuďom sa zdá, že nevidiaci môžu jednoducho začať používať bežné hlasové terminály. Ďalej je uvedené v bodoch, prečo to nie je pravda:

1. väčšina informácií sa zobrazuje na displejoch,
2. vyžaduje sa obsluha na dotykových displejoch,
3. hlasový terminál len dopĺňa informácie na displeji,
4. ak sa jedná len o hlasovú komunikáciu, systém počíta s tým, že používateľ vidí napr. robotickú kosačku alebo vysávač (stav zariadenia, rozsvietené LED diódy) a na základe toho komunikuje,
5. zariadenia majú dotykové prvky,
6. ak zariadenie umožňuje obsluhu cez mobilný telefón, obslužná aplikácia nebýva prístupná nevidiacim cez syntetizér a navigáciu pre nevidiacich.

Používateľské prostredie pre vidiacich musí byť odlišné, ako pre nevidiacich. Vidiacich by vyrušovalo, keby hlasový terminál všetko komentoval a ešte aj hlasovo navigoval, na ktorej položke na displeji je položený prst (čo ale vidiaci nepotrebuje, ten sa len dotkne vybraných položiek).

Inými slovami aj pri obsluhu asistenčných AmI systémov musí mať nevidiaci človek zapnuté špeciálne rozhranie, a to dokonca aj vtedy, keď používa len hlasový terminál.

Asistované prostredia inteligentných budov bez asistenčného softvéru pre nevidiacich predstavujú novú technologickú bariéru, ktorá už aj v súčasnosti, ale hlavne v budúcnosti môže vytvoriť pre nevidiacich ľudí závažný existenčný problém. Uvedieme príklad obsluhy inteligentnej budovy s bytmi bez asistenčných technológií pre nevidiacich:

1. na stenách dotykové spínače svetla,
2. na stene dotyková obsluha energetického systému,
3. dotykové hlavice na radiátoroch,
4. robotické vysávače a kosačky,
5. elektrospotrebiče s dotykovými displejmi...

V tomto zozname technologických bariér pokračovať nebudeme, lebo táto problematika už bola zmienená. Dajme teraz s uvedeným zoznamom bariér do súvislosti hlasový terminál:

1. Je možné povedať: „Rozsviet' svetlo!“, ale nie je možné opýtať sa: „Je svetlo rozsvietené?“ Veď to zdravý človek vidí.
2. Obsluha energetiky pre nevidiacich nedostupná.
3. Je možné povedať: „Nastav teplotu na 23 stupňov!“, ale nie je možné opýtať sa: „Aká je nastavená teplota?“ Veď je to na hlavici zobrazené. „Aká je teplota v izbe?“ Jedná sa tiež o zobrazovanú informáciu.
4. Je možné povedať: „Vysaj obývačku!“, ale nie je možné opýtať sa: „Kde si presne uviazol?“ v rozsahu bytu nevidiaci hľadá po kolenách v izbe, v prípade kosačky sa jedná pre nevidiaceho o neriešiteľný problém.
5. Obsluha spotrebičov s dotykovými displejmi pre nevidiacich nedostupná (varné dosky, práčky, sušičky, televízia, rádiá, systémy riadeného vstupu...).

Počet inteligentných budov neustále narastá, v budúcnosti sa výstavba zameria výlučne len na inteligentné budovy. Ak ľudstvo z morálneho hľadiska nezvládne riešenie tejto technologickej bariéry, nevidiaci ľudia nebudú môcť samostatne bývať a byť zamestnaní. Začína hroziť vážne sociálne poškodenie nevidiacich, pri ktorom budú nevidiaci ľudia figurovať ako bezdomovci alebo budú uzatvorení v domovoch, v ktorých sa bude o nich starať personál. Aby sa takáto sociálna hrozba nenaplnila, stačí pomerne málo. v súčasnosti je potrebné vyvíjať asistenčné AmI systémy pre nevidiacich, testovať ich v praxi a upozorňovať na danú problematiku príslušné štátne inštitúcie a výrobcov.

8 Asistované prostredie, AmI systémy pre nevidiacich ľudí



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac august. Symbolizuje letný dážď, obnovu života (textový prompt obrázka pre AI: vid' 11.8)

Výsledky dotazníka z podkapitoly 1.2 jasne potvrdzujú, že asistenčné AmI systémy sú pre nevidiacich dôležité už v súčasnosti a v budúcnosti sa stanú úplne kľúčové. Potreby nevidiacich sa do určitej miery líšia, najvýznamnejšie zistenia možno zhrnúť do štyroch bodov:

1. Priorita orientácie v neznámom prostredí Najvyššiu dôležitosť (medián 9.0, priemer 8.1) získala asistencia pri orientácii v neznámom prostredí. To potvrdzuje, že mobilita a samostatnosť v nových priestoroch sú pre nevidiacich najväčšou výzvou. Naopak, orientácia v známom prostredí bola ohodnotená ako najmenej dôležitá (medián 1.5, priemer 2.5), čo naznačuje, že zvyčajné denné aktivity sú pre väčšinu zvládnuteľné bez potreby asistencie.

2. Bezpečnosť a sociálne interakcie Významnú prioritu majú aj asistencie súvisiace s bezpečnosťou (medián 6.0) a dohľadom nad deťmi alebo nemocnými (medián 8.5). To odráža obavy z neočakávaných situácií, ako sú neznámi návštevníci, nebezpečná činnosť detí alebo úraz seniorov. Vysoká smerodajná odchýlka (3.7) v oblasti bezpečnosti však naznačuje, že názory na túto potrebu sú rozdielne – niektorí nevidiaci ju považujú za kritickú, iní za druhoradú.

3. Prístup k informáciám, obsluha zariadení Dôležitosť asistencie pri čítaní textov (medián 6.0) a získavaní informácií z displejov (medián 8.5) potvrdzuje, že digitálna inklúzia zostáva pre nevidiacich kľúčová. Moderné asistenčné technológie sú nevyhnutné pre ich samostatný život.

4. Nízka priorita starostlivosti o zvieratá Jediná dodatočná potreba (starostlivosť o domáce zvieratá) bola ohodnotená ako menej dôležitá (2). Napriek tomu ju vnímame ako opodstatnenú, najmä pri používaní vodiacich psov. Asistenčné prostredia s AI by mohli monitorovať zvieratá a upozorňovať na ich poškodzujúcu alebo nebezpečnú činnosť.

Výsledky potvrdzujú, že moderné technológie (dotykové ovládanie, displeje) vytvárajú nové bariéry, ktoré môžu nevidiacim znemožniť samostatný život. Z toho vyplýva aj nutnosť vývoja asistovaných prostredí pre nevidiacich.

Dotazník jednoznačne potvrdil, že asistenčné technológie musia byť zamerané na naliehavé potreby – orientáciu, bezpečnosť, obsluhu zariadení a prístup k informáciám. Zároveň ukázal, že technologický pokrok nesmie ignorovať špecifiká nevidiacich, inak vytvára ich ďalšiu izoláciu. Vývoj asistenčných AmI prostredí pre nevidiacich je teda nielen opodstatnený, ale priamo nevyhnutný pre zlepšenie kvality ich života.

8.1 Komplexné riešenie problému

AmI asistenčné systémy zamerané na pomoc nevidiacim ľuďom riešia problematiku technologických bariér komplexným spôsobom. Môžu byť nainštalované v inteligentnej budove, pričom sa asistencia dotýka aj exteriéru, teda celého areálu budovy. AmI asistent prepája budovy zamestnania a bývania do jediného asistenčného prostredia. AmI asistenciu môžeme rozdeliť do šiestich celkov:

1. asistent priestorového a sociálneho kontextu,
2. asistent univerzálneho používateľského rozhrania,
3. asistent správy energetických systémov,
4. asistent spracovania textov a promptovania,
5. asistent odbornej činnosti,
6. asistent bezpečnosti technických prác.

8.1.1 Asistent priestorového a sociálneho kontextu

AmI systém rozpoznáva interiérové a exteriérové scény (napr. niekto prichádza, začína pršať, niekto stojí pri dverách, pes je nadmerne aktívny). Informácie o dôležitých zmenách scén nevidiacemu odovzdáva prioritne pomocou sluchu, minoritne pomocou hmatu na špeciálnom hmatovom riadku. AmI asistent takto rozširuje priestorový a sociálny kontext nevidiacich v štyroch rovinách:

1. priestorový kontext pri bývaní v domácom prostredí,
2. priestorový kontext pri práci v zamestnaní,
3. sociálny kontext bezpečnosti pri bývaní,
4. sociálny kontext pri interakcii s vidiacimi ľuďmi.

Nevidiaci človek je dominantným spôsobom ochudobnený o vnemy, ktoré vytvárajú vnútorné prežívanie a vnímanie fyzického a sociálneho priestoru (napr. nemôže sa pozrieť z okna do exteriéru, nemôže sa pozrieť, čo sa deje v jeho okolí, nemôže zareagovať na základe očného kontaktu s iným človekom).

Základná podpora dohľadu nad dieťaťom pre nevidiacich rodičov je dôležitou súčasťou tejto asistencie, pretože sa jedná v prvom rade o bezpečnosť dieťaťa, ale môže byť riešená aj podpora výchovy pomocou automatizovaného sledovania činnosti dieťaťa a následného informovania nevidiaceho rodiča.

Súčasťou tejto technológie musí byť aj systém zabezpečenia, ktorý nevidiacemu nahrádza zrak pri kontakte s prichádzajúcimi a obzvlášť neznámymi ľuďmi.

8.1.2 Používateľské rozhranie pre nevidiacich

Používateľské prostredie AmI systému môže mať niekoľko hardvérových a softvérových komponentov, ktoré sa vzájomne dopĺňajú a ponúkajú tým nevidiacemu rýchlu možnosť reakcie. Jedná sa spravidla o tieto komponenty:

1. hlasové terminály,
2. interiérové reproduktory,
3. mobilné počítačové zariadenia (telefóny a tablety),
4. prenosné vysielaky,
5. PC klávesnice a audio,
6. hmatové riadky,
7. špeciálne používateľské rozhranie pre PC.

8.1.3 Asistent správy energetických systémov

AmI asistencia pri správe energetických systémov je jednou s dominantných potrieb nevidiacich ľudí pri samostatnom bývaní. v bytoch sa jedná poväčšine o nastavenie teplôt pre jednotlivé izby. Ale pri domoch a aj niektorých bytoch ide o komplexnejší problém, ktorý zahŕňa:

- obsluhu vykurovacieho kotla,
- obsluhu systému zónovej regulácie,
- obsluhu ohrevu úžitkovej vody,
- obsluhu fotovoltiky,
- obsluhu rekuperačných systémov.

Všetky tieto systémy sú pre bývanie veľmi dôležité, nevidiaci musí mať možnosť ich kontroly, obsluhy a rýchlej reakcie. v tejto súvislosti by sa dalo namietat', že ide len o výnimočnú situáciu, pri ktorej je nevidiaci nútený samostatne obsluhovať energetické zariadenia budovy. Rozvoj inteligentných budov ale prináša novú možnosť uplatnenia sa nevidiacich ľudí, ako správcov energetických zariadení. Pretože sa počet inteligentných budov stále zvyšuje, táto možnosť profesionálneho uplatnenia je potenciálne zaujímavá pre veľkú skupinu nevidiacich ľudí.

8.1.4 Princípy práce s textami a promptovaním

Textový editor pre nevidiacich môže byť v AmI systéme implementovaný ako programová aplikácia na PC alebo na mobilnom zariadení. Musí mať univerzálny charakter, aby sa nevidiaci nemusel učiť rozdielny používateľský prístup pri písaní textov v rozdielnych používateľských kontextoch.

Práca s textami je pre nevidiaceho dominantnou používateľskou potrebou, ktorá sa prenáša aj do používateľského prostredia inteligentnej budovy. Dôležitou súčasťou práce v tejto oblasti je promptovanie umelej inteligencie, ktoré nevidiacim urýchli prácu tak, že sa v mnohých prípadoch môžu vyrovnat' s prácou vidiacich ľudí.

8.1.5 Asistent pri odbornej činnosti

Strata zraku človeka automaticky vyradí z možnosti odbornej práce v niektorých oblastiach. Donedávna bolo možné túto skutočnosť len pasívne prijať

bez možnosti kompenzácie zrakového znevýhodnenia. AmI asistencia prináša aj v tejto oblasti nové možnosti, ktoré sa dajú rozvíjať a nevidiacim ľuďom pomaly otvárajú nové smery sebarealizácie.

Zaujímavým príkladom je aktívna činnosť v oblasti elektrotechniky. AmI systém nevidiacemu umožní používanie multimetra alebo osciloskopu, pričom mu vizuálne informácie prečíta alebo verbálne popíše. s využitím miniatúrnych svorkovnic a technickej zručnosti takto môže navrhovať a zapájať svoje vlastné elektronické obvody.

8.1.6 Ochrana zdravia pri technických prácach

Technické práce nemôže robiť človek, ktorý pre takéto práce nemá nadanie a technickú zručnosť. Nevidiaci človek s primeraným nadaním môže používať nielen klasické náradie ako skrutkovače, kladivo, nôž, dláto, ale môže efektívne a bezpečne využiť aj niektoré elektrické náradie.

Pri technickej činnosti môže AmI systém vyhodnocovať nebezpečné udalosti a nevidiaceho o nich informovať. Môže ísť napr. o udalosti ako: nôž alebo iný ostrý predmet spadnutý na zemi, trčiaci ostrý hrot – klinec, skrutka z dosky a podobne.

8.2 História vývoja AmI systému RHR

Na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici vzniklo v roku 1997 pracovisko zamerané na výskum a vývoj pomôcok pre nevidiacich. Z počiatku sa pracovisko špecializovalo na vývoj asistenčného softvéru pre nevidiacich.

V roku 2000 vznikol v rámci pracoviska priestor, na iniciovanie projektu zameraného na vývoj a výskum AmI prostredí pre nevidiacich. Išlo o veľmi priaznivú zhodu okolností, umožňujúcu riešenie náročných technických, sociálnych a finančných podmienok, ktoré takýto projekt vyžadoval. Nepriaznivá situácia v tejto oblasti je spôsobená technickou, sociálnou a finančnou náročnosťou takéhoto výskumu. Na zahájenie projektu tohoto typu je potrebné:

1. získať budovu a exteriér pre vedecké účely,
2. technicky a majetkoprávne umožniť dlhodobé inštalácie vyvíjaného AmI systému,

3. získať pre projekt aspoň dve rodiny na dlhodobé bývanie v danej budove a exteriéri, pričom v jednej musí bývať nevidiaci človek a druhá musí mať členov bez zrakového znevýhodnenia,
4. obidve rodiny musia byť ochotné znášať dlhodobé technické úpravy interiéru a exteriéru v rámci inžinierskych cyklov návrhového typu vývoja,
5. projekt musí mať k dispozícii vedeckých a technických pracovníkov, ktorí projekt v oboch týchto rovinách pokrývajú.

V roku 2002 bol publikovaný prvý vedecký výstup z tejto činnosti v zborníku [24]. v súčasnosti bolo už na túto tému publikovaných viacero vedeckých alebo odborných publikácií, z ktorých niektoré uvádzame [1, 2, 3, 19, 24, 25, 26, 27]. Projekt výskumu a vývoja AmI prostredí pre nevidiacich bol nazvaný RHR – Rows, Hanibal, Rudo. Pričom je:

1. ROWS asistenčný softvér pre nevidiacich so semigrafickým univerzálnym používateľským rozhraním HANIBAL a podporou práce na príkazovom riadku,
2. HANIBAL semigrafické univerzálne používateľské rozhranie pre nevidiacich, 3. RUDO asistenčné prostredie pre nevidiacich obsahujúce asistenčný softvér ROWS, univerzálne rozhranie HANIBAL a ďalšie elektronické zariadenia a softvér inteligentnej budovy.

Cieľom tohoto projektu je predstavenie návrhu AmI asistenčného prostredia pre nevidiacich, ktorý vychádza z reálnych potrieb nevidiaceho človeka a ktorý je v súčasnosti testovaný v praxi formou DSR už 25 rokov. Opísaný systém bol zrealizovaný ako funkčný prototyp a bol implementovaný v domácnosti a na pracovisku nevidiaceho, čo umožňuje ďalej diskutovať doterajšie skúsenosti, výhody a obmedzenia systému. Vývoj asistovaného prostredia pre nevidiacich členíme v rámci projektu RHR na sedem, paralelne vyvíjaných, smerov:

1. sprostredkovanie informácií o interiéri,
2. sprostredkovanie informácií o exteriéri,
3. obsluha zariadení asistovaného prostredia budovy,
4. asistencia pri vzdelávaní a voľnočasových aktivitách,
5. asistencia pri práci v oblasti informatiky,
6. asistencia pri práci v oblasti elektrotechniky,
7. asistencia pri správe energetických systémov.

Pri uvedení prvej verzie [24] sa ukázalo, že je takýto domáci asistent veľmi zaujímavý a pre nevidiaceho človeka využiteľný aj v iných oblastiach.

V druhej verzii bol k AmI systému RUDO pripojený digitálny multimeter METEX cez sériové rozhranie RS232 pre prácu v oblasti odbornej informatiky a elektrotechniky. v bytovom reproduktore RUDO informoval o aktuálnych nastaveniach elektrotechnických veličín a rozsahoch multimetra. Zároveň čítal nevidiacemu vývojárovi merané hodnoty z displeja. v tejto verzii bol zároveň implementovaný audiosystém, ktorý nevidiacemu pomáhal pri dohľade nad deťmi v exteriéri.

Prvé dve verzie pracovali na platforme 32-bitového operačného systému FreeDOS. v roku 2005 bol iniciovaný vývoj tretej verzie s vlastným syntetizérom „text to speech“ pre operačnú platformu Linux Debian. Tretia verzia bola dokončená v roku 2010, pracovala pod OS Linux, mala navyše syntetizér GOBLIN, softvérové vybavenie na spracovanie textov pre nevidiacich a ovládač pre klávesnicu, ktorý umožňoval písanie v Braillovom písme pre nevidiacich. Prvé tri verzie AmI systému RHR neboli ako celok publikované, avšak niektoré súčasti boli publikované v slovenskom jazyku [24, 25, 27].

Po 15-ročnom testovaní v praxi sa RHR ukázal ako veľký pomocník, pričom sa v súvislosti s rozvíjajúcimi systémami domácej automatizácie otvorili ďalšie možnosti. v roku 2016 bol ukončený vývoj štvrtej verzie systému RHR, ktorá obsahovala navyše automatizáciu vykurovania, zónovú reguláciu a rozvinutejšie softvérové podporné prostriedky pre nevidiacich. Vzhľadom na skutočnosť, že nový hardvér počítačov už neobsahoval sériové rozhranie RS232, obsluha multimetra pre nevidiacich nebola v tejto verzii k dispozícii.

V ďalších verziách 5-8 bolo rozhranie RS232 nahradené pripojením multimetra k AmI RUDO cez sériové rozhranie USB. Asistencia pri práci v oblasti elektrotechniky bola rozšírená o rozpoznávanie kriviek osciloskopu a ich reprezentáciu nevidiacemu vývojárovi pomocou syntetickej reči. Tieto verzie boli predstavené na medzinárodnej úrovni [3, 4, 19].

V súčasnosti je RHR vyvíjaný vo verzii 9, jej dominantným prínosom je počítačové videnie inteligentnej budovy, založené na AI. Asistenčné prostredie informuje nevidiaceho o dianí v exteriéri, pritom umožňuje vedenie dialógu medzi budovou a nevidiacim človekom. Nevidiaci môže meniť alebo upresňovať, na ktoré situácie ho má AmI systém upozorniť svojím komentárom.

8.3 Súčasný stav

AmI asistent RHR je v čase písania tejto publikácii testovaný vo verzii 9.44, popis iteračného vývoja je uvedený v prílohe 11.15. Ďalej uvádzame celkový zoznam testovaných oblastí a funkcií:

1. Komunikačný asistent, AmI používateľské rozhranie:

- a) reproduktory, generovanie notifikačných hlásení,
- b) vysielачky, presmerovanie hlásení s reproduktorov,
- c) hlasové terminály, obsluha robotických zariadení (vysávače, kosačky),
- d) používateľské prostredie HANIBAL,
- e) mobilné zariadenia, kombinácia (a, b, c),
- f) počítače, vývoj a kombinácia (a, b, c, d),
- g) hmatový výstup.

2. Asistent priestorového a sociálneho kontextu:

- a) Rozpoznávanie interiérových scén,
- b) Rozpoznávanie exteriérových scén,
- c) Rozpoznávanie osôb, činnosti a zvierat,
- d) automatický zdravotnícky dohľad nad starnúcimi členmi domácnosti,
- e) automatická detekcia porúch siete LAN, pohybových senzorov a výpadku elektriny v elektrickej sieti.

3. Asistent správy energetických systémov:

- a) obsluha vykurovania a ohrevu úžitkovej vody,
- b) automatická štatistika spotreby energie,
- c) obsluha zónovej regulácie prízemie,
- d) obsluha zónovej regulácie poschodie,
- e) obsluha fotovoltickej elektrárne,
- f) presmerovanie energetických zdrojov,
- g) vzdialená správa cez internet,
- h) sledovač hĺbky vody v studni pre domácu vodáreň.

4. Asistent spracovania textov:

- a) čítač displeja pre nevidiacich,
- b) univerzálny editor pre nevidiacich,
- c) automatický čítač textov,
- d) prekladač pojmov,

- e) generátor dokumentov so spätnou kontrolou formátu,
- f) asistencia pri programovaní a kompilácii,
- g) textový AI asistent.

5. Asistent odbornej elektrotechnickej činnosti:

- a) zapájanie elektrotechnických obvodov s využitím miniatúrnych skrútkovacích svorkovnic,
- b) asistencia pri používaní multimetra,
- c) asistencia pri používaní osciloskopu,
- d) asistencia pri programovaní softvérových ovládačov súvisiacich s vyvíjaným hardvérom,
- e) asistencia pri testovaní a ladení ovládačov pre hardvér s využitím notifikačných zvukov a hlásení.

6. Asistent bezpečnosti a zabezpečenia:

- a) počítačové videnie inteligentnej budovy, exteriérový kamerový systém,
- b) dialóg s inteligentnou budovou, využitie AI,
- c) v súčasnosti vo vývoji.

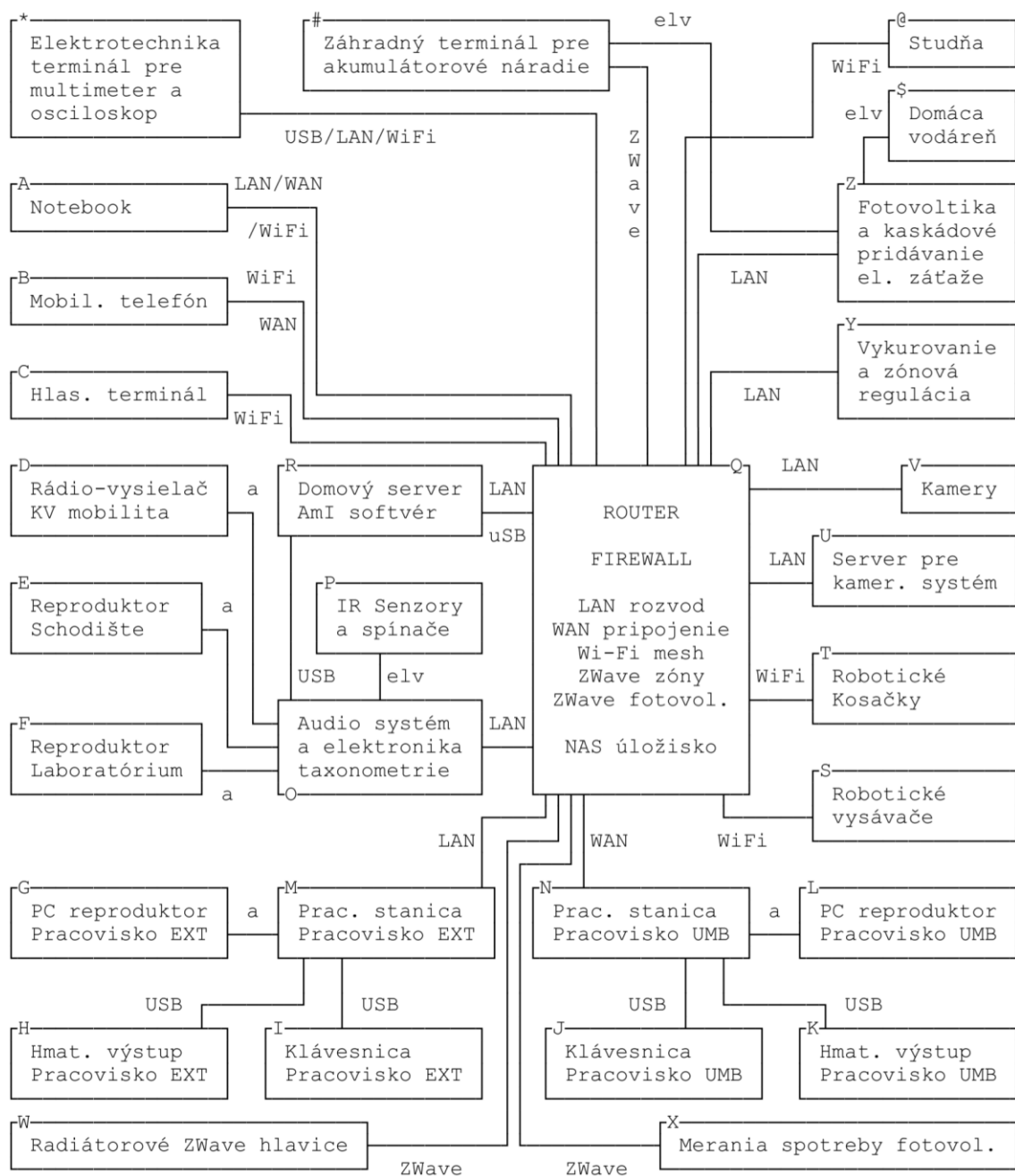


Schéma 8.3.1 – AmI systém RHR v. 9.44

Kvôli lepšiemu porozumeniu schémy AmI RHR uvádzame popis komponentov a skratiek pre elektrické vedenia a dátové prenosy:

1. „a“ Označuje audio vedenie, ide buď o zosilnený audio signál vedený dvojlinkou do reproduktora alebo o audio signál vedený tieneným káblom do zosilňovača.
2. „elv“ Označuje akékoľvek slaboprúdové alebo silnoprúdové elektrické vedenie, ktoré neprenáša audio signál.
3. „USB“ Označuje USB prepojenie. Ak je kombinované s iným typom prepojenia, jedná sa o viacero fyzických káblov.
4. „LAN“ Označuje metalické prepojenie v rámci lokálnej počítačovej siete. Ak je kombinované s iným typom prepojenia, jedná sa o viacero fyzických káblov.
5. „WAN“ Označuje metalické, optické alebo mobilné prepojenie v rámci internetu. Ak je kombinované s iným typom prepojenia, jedná sa o viacero typov prepojení, z ktorých môžu byť zvolené len niektoré.
6. „WiFi“ Bezdrôtové prepojenie v rámci lokálnej počítačovej siete. Môže byť kombinované s ďalšími typmi prepojenia.
7. „ZWave“ Bezdrôtové prepojenie v rámci siete ZWave, ktorá sa používa na prístup k zariadeniam automatizácie inteligentných budov. Môže byť kombinovaná s ďalšími typmi prepojenia.

Popis komponentov AmI systému RHR v. 9.20:

AmI systém RHR v. 9.20 vytvára z inteligentnej budovy s dvomi bytmi so záhradou a z univerzitného pracoviska jeden asistenčný ambient. Pracovisko na UMB sa nazýva „Vývojové centrum AmI asistencie pre nevidiacich“.

Dôležitou súčasťou AmI systému RHR je komunikačné rozhranie pre zdravých ale aj nevidiacich ľudí. Pozostáva z dvanástich skupín zariadení, ktoré sú špecifikované ich typom a umiestnením. Pri komunikácii so zdravými ľuďmi môžu využívať aj ich zrak, pričom sú audio-výstupy obmedzené tak, aby neboli pre nich obťažujúce. Pri komunikácii s nevidiacimi využívajú vstupno-výstupné zariadenia navyše hmat, pričom sú audio-výstupy zamerané na plnú hlasovú spätnú väzbu, ktorá nevidiacemu nahrádza zrak. Vo všeobecnosti sa na komunikáciu využíva zrak, hlas, sluch a hmat.

A) Túto skupinu vytvára notebook a tri tablety. Ide o dva tablety kamerového zabezpečenia pre prízemie a poschodie, jeden tablet pre obsluhu robotických

zariadení a pre bežné využitie. Notebook je vybavený asistenciou RHR pre nevidiacich, je využívaný na obsluhu zariadení budovy a pre vývojové účely.

B) Skupina pozostáva s dvoch mobilných telefónov, pričom má jeden bežnú výbavu a jeden je vybavený asistenčnou technológiou pre nevidiacich.

C) Jedná sa o jeden hlasový terminál schopný rozpoznávať ľudský hlas a produkovať syntetickú reč.

D) Skupina pozostáva zo štyroch krátkovlnných vysielačiek, cez ktoré môže AmI RHR reprodukovat' svoje hlásenia. Používajú sa hlavne pri vývoji buď ako prenosné stanice alebo ako statické reproduktory dočasne umiestnené na danom mieste.

E) Reproduktor napojený priamo na audio výstup AmI systému RHR. Je umiestnený na schodišti pri vstupe do bytov, inštalácia je fixná bez možnosti zmien umiestnenia.

F) Reproduktor napojený priamo na audio výstup AmI systému RHR. Je umiestnený v laboratóriu pri elektrotechnickom termináli *, hlásenia týkajúce sa elektrotechnického terminálu * sú smerované do tohoto reproduktora. Inštalácia je fixná bez možnosti zmien umiestnenia.

G) Reproduktry pripojené k pracovným staniciam v inteligentnej budove, z nich je dominantný vývojový PC vybavený asistenciou RHR.

H) Hmatový výstup pre nevidiacich pripojený k vývojovému PC v laboratóriu.

I) Klávesnice pripojené k pracovným staniciam v inteligentnej budove, z nich je dominantná klávesnica pripojená k vývojovému PC v laboratóriu, umožňuje nielen bežnú formu písania, ale aj písanie v bodovom písme pre nevidiacich. Pri skupine pracovných staníc PC automaticky predpokladáme aj pripojenie štandardných displejov, tlačiarňí a skenerov, keďže ale ide o bežnú výbavu PC, tieto periférie neboli zahrnuté do opisovanej schémy.

J) Klávesnica pripojená k vývojovému PC v kancelárii pracoviska UMB, umožňuje nielen bežnú formu písania, ale aj písanie v bodovom písme pre nevidiacich. Pri vývojovom PC automaticky predpokladáme aj pripojenie štandardného displeja, tlačiarne a skenera, keďže ale ide o bežnú výbavu PC, tieto periférie neboli zahrnuté do opisovanej schémy.

K) Hmatový výstup pre nevidiacich pripojený k vývojovému PC v kancelárii pracoviska UMB.

L) Reproduktor pripojený k pracovnej stanici v kancelárii pracoviska UMB, ktorá je vybavená asistenciou RHR.

Druhou dôležitou skupinou zariadení sú terminály AmI systému RHR. Jeden je umiestnený v laboratóriu a umožňuje pripojenie meracej elektrotechnickej výbavy, ktorá môže byť takto používaná nevidiacimi ľuďmi s automatizovanou asistenciou AmI RHR. Druhý terminál je umiestnený v blízkosti záhradnej techniky, ide o nabíjanie akumulátorového náradia pomocou slnečnej energie. Tento terminál nevidiacim umožňuje využívanie čistej energie z fotovoltiky na kosenie, domáce práce, technické vysávanie a podobne.

*) Tento terminál umožňuje pripojenie multimetra alebo osciloskopu k AmI systému RHR. Automatická asistencia nevidiaceho naviguje pri obsluhu týchto meracích zariadení, číta displej a popisuje tvar kriviek na osciloskope. s pripojením ďalších zariadení umožňuje meranie Zenerových diód, bipolárnych a polom riadených tranzistorov.

#) Terminál nabíjania akumulátorov pre záhradné a ďalšie pracovné náradie umožňuje využívanie slnečnej energie. Nevidiacemu pritom systém sprostredkuje informáciu o odbere, zásobe energie a nabíjaní v reálnom čase.

Do tretej skupiny patria všetky počítače AmI systému RHR:

m) Vývojové PC nachádzajúce sa na externom pracovisku v laboratóriu inteligentnej budovy

r) Domový server inteligentnej budovy nachádzajúci sa v serverovni.

n) Vývojové PC nachádzajúce sa v kancelárii UMB.

u) Server pre kamerový systém nachádzajúci sa v serverovni inteligentnej budovy.

Štvrtú skupinu tvoria špeciálne senzory:

p) Pohybové IR senzory a spínače.

v) Kamery AmI systému RHR.

x) Merače spotreby fotovoltickej elektrárne, pripojené na AmI systém pomocou siete ZWave.

@) Studňa s ultrazvukovým senzorom na meranie hĺbky vody, používa sa ako spätná väzba pre domácu vodáreň.

Piatu skupinu tvoria špeciálne elektronické zariadenia a rozvody AmI systému RHR:

o) Audiosystém a elektronika taxonometrického systému pripojeného na pohybové IR senzory a spínače.

q) Chrbtica AmI systému RHR pozostávajúca s routera, firewallu, LAN rozvodu, WAN pripojenia, zo zariadení vytvárajúcich WiFi mesh, z diskového úložiska NAS a z troch ZWave kontrolerov pre zónovú reguláciu prízemia, poschodia a pre snímanie záťaží fotovoltickej elektrárne.

w) Radiátorové ZWave hlavice.

y) Elektronika vykurovania a zónovej regulácie, riadi v technickej miestnosti inteligentnej budovy čerpadlá, elektromotorické ventily, plynový kotol a sníma teplotnú spätnú väzbu zo siedmych senzorov.

z) Elektronika fotovoltickej elektrárne a kaskádového pridávania elektrickej záťaže so siedmimi stupňami spotreby.

\$) Domáca vodáreň pripojená k fotovoltickej elektrárni a k studni so spätnou väzbou merania hĺbky vody.

Do šiestej skupiny patria robotické zariadenia:

s) Robotické vysávače v bytoch na prízemí a na poschodí. t) Robotické kosačky.

8.4 Možné pokračovanie projektu

V tejto podkapitole sa ešte zamyslíme nad možným rozšírením AmI systému RHR, ktoré umožňuje súčasná ponuka technológií. Nepôjde teda o predpoveď technologického vývoja, chceme len poukázať na to, čo je možné pre nevidiacich vytvoriť už v súčasnosti:

1. RHR obsahuje exteriérový kamerový systém, ktorý je možné rozšíriť aj do interiéru, potenciálne výhody:

a) hľadanie spadnutých predmetov,

b) zdokonalený dohľad nad malými deťmi,

- c) zabezpečenie, informácie o neznámych ľuďoch,
- d) dohľad nad domácimi zvieratami,
- e) asistencia pri varení (ide kypieť),
- f) informácie o nebezpečných stavoch.

2. Je možné vylepšiť dialóg medzi nevidiacim človekom a inteligentnou budovou:

a) využiť hlasových asistentov na vyjadrenie požiadaviek, čo si má budova všímať a ako to sprostredkovať nevidiacemu,

b) využiť AI na vedenie dialógu.

3. Možné rozšírenie energetického systému o AI:

a) optimalizácia spotreby energie,

b) využitie AI na predpovedanie spotreby energie na základe údajov z kamier (napr. prítomnosť osôb v miestnosti, vonkajšia teplota),

c) automatické prispôsobovanie vykurovania, osvetlenia a ďalších systémov na základe týchto predpovedí.

4. Vylepšenie detekcie porúch:

a) zahrnúť väčšie množstvo porúch a požadovanej údržby,

b) uviesť postup na ich odstránenie (napr. do mailu).

9 Záver, ľudská spoločnosť



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac september. Symbolizuje radosť z úrody (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.9)

Moderné informačné technológie prinášajú nevidiacim nové možnosti ich využitia. Jednou takouto možnosťou je asistencia umelej inteligencie pri vytváraní obrázkov nevidiacimi ľuďmi. Ide o nový smer, ktorý sa dá priamo uchopiť a skúsiť to.

Na Fakulte prírodných vied UMB bol v rámci projektu RHR otvorený testovací proces s názvom „Maľované potme“. V rámci tejto aktivity bol úspešne otestovaný postup, pri ktorom nevidiaci človek vytvoril niekoľko obrázkov. Jednoducho povedané ide o opakovanie dvoch krokov:

1. Vytvorenie popisu obrázka pomocou textu, návrh grafickej scény a príkazu na vytvorenie obrázka pomocou AI, tzv. promptovanie.

2. Po prijatí obrázka vytvorenie textového dotazu na AI, či obrázok

obsahuje požadované objekty a ich úpravy (spätná väzba pre nevidiaceho).

Nevidiaci môže takto tvoriť v oblasti grafiky a vyjadrovať svoje predstavy vizuálne tak, aby ich mohli vnímať vidiaci ľudia zrakom.

Zámerom tohoto projektu je zníženie miery sociálnej bariéry, v rámci ktorej niektorí vidiaci ľudia vnímajú nevidiacich ako ľudí s ochudobneným vnútorným životom. Farebné priestorové obrázky ich môžu presvedčiť, že nevidiaci človek „len“ nevidí, ale inak je plnohodnotným človekom.

Druhým zámerom je vizualizácia predstáv nevidiacich ľudí, ktorí sú nevidiaci od malička. Ich predstavy sú bohaté, zložité, ale zároveň dosť odlišné od bežného vizuálneho chápania.

V projekte bola použitá platená verzia ChatGPT-5 s grafickým podsystémom pre syntézu obrázkov DALL-E-3.

Zruční používatelia počítačov môžu prísť na spôsob, ako vytvárať textové promptovanie pre AI aj samostatne. S využitím tejto technológie môže nevidiaci ilustrovať poviedku alebo článok, ktorý napíše. Tiež môže navrhnúť obrázok, ktorý pošle vidiacemu človeku na vysvetlenie svojich priestorových alebo umeleckých predstáv.

Technologický vývoj prináša nevidiacim ľuďom nové možnosti, ale aj výzvy. Publikácia poukazuje na technologické preteky o prijateľný život nevidiacich (POPZN), ktoré sú dané pomerom vzniku asistenčných technológií (A) a technologických bariér (B). Ak je pomer A/B rovný jednej, nevidiaci preteky vyhrávajú, ak je menší ako jedna, prehrávajú.

Jedným z kľúčových aspektov, ktorý publikácia zdôrazňuje, je dvojakosť ľudských vlastností. Človek dokáže veľmi ublížiť, ale aj veľmi pomôcť. Táto dvojakosť sa prejavuje v mnohých oblastiach života, vrátane technologického vývoja. Na jednej strane technológie môžu vytvárať nové bariéry pre nevidiacich, na druhej strane môžu tieto bariéry prekonávať a poskytovať nové možnosti. Je dobré mať na pamäti, že pomoc druhým nie je len morálnou povinnosťou, ale aj investíciou do budúcnosti. Dnes sa možno budeme podieľať na pomoci iným, zajtra ju možno budeme potrebovať my. Tento princíp je základom solidarity a vzájomnej podpory vo vyspelej spoločnosti.

V kontexte technologických pretekov POPZN je dôležité, aby spoločnosť a výrobcovia technológií brali do úvahy potreby nevidiacich ľudí už pri návrhu a vývoji nových produktov. Inteligentné budovy a asistované prostredia (AmI) predstavujú veľkú príležitosť na zlepšenie kvality života nevidiacich ľudí. Tieto systémy môžu poskytovať komplexnú asistenciu pri bývaní, práci a sociálnej interakcii.

Asistenčné technológie, ako sú hlasoví asistenti, kamery s umelou inteligenciou a rôzne senzory, môžu nevidiacim ľuďom výrazne uľahčiť život. Umožňujú im samostatne vykonávať každodenné činnosti, ktoré by inak boli nemožné alebo veľmi náročné. Napríklad, inteligentné budovy môžu asistovať pri

obsluhu elektrospotrebičov s displejmi bez hlasovej spätnej väzby (BHSV), čím umožňujú nevidiacim ľuďom samostatne bývať a pracovať.

Vzdelávanie a osvetová činnosť sú kľúčové aktivity pre zlepšenie porozumenia a podpory nevidiacich ľudí. Publikácia poukazuje na význam projektov ako RHR „Maľované potme“. Takéto projekty znižujú sociálne bariéry a umožňujú nevidiacim ľuďom aktívne začlenenie do spoločnosti.

V konečnom dôsledku je dôležité, aby spoločnosť a technologický priemysel pracovali spoločne na vytváraní inkluzívneho prostredia, ktoré zohľadňuje potreby všetkých svojich členov. Technologické preteky POPZN nie sú len o prekonávaní bariér, ale aj o budovaní spoločnosti, ktorá je schopná poskytovať pomoc a podporu tým, ktorí ju najviac potrebujú. Len tak môžeme dosiahnuť skutočne vyspelú a humánnu spoločnosť.

10 Použité skratky



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac október. Symbolizuje múdrosť staroby, hľadanie hodnôt (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.10)

sieť

IOT – Internet Of Things, InterNet vecí – prístup na priemyselné výrobky a výrobky spotrebnej elektroniky cez InterNet

KROn – Key Roll Over n, možnosť súčasného stlačenia n-klávesov na klávesnici PC, ide o skratku technickej špecifikácie klávesníc, písanie Braillovho písma vyžaduje KRO8

LAN – Local Area Network, lokálna počítačová sieť

AI – Artificial Intelligence, umelá inteligencia

AmI – Ambient Intelligence, asistované prostredie v inteligentných budovách využívajúce prvky a služby z oblasti umelej inteligencie

ATP – Asistenčný Technologický Problém, ktorý pozostával z potreby vývoja troch dôležitých technológií: syntéza reči, analýza reči, OCR systémy

BHSV – Bez Hlasovej Spätnej Väzby, napr. používateľské rozhranie vo všeobecnosti alebo displej na konkrétnom zariadení

ICR – Intelligent Character Recognition, rozširuje klasické OCR systémy o rozpoznávanie nekvalitne odfotených tlačných textov a písaného písma

Internet – International Network, medzinárodná počítačová

OCR – Optical Character Recognition, OCR systém rozpoznáva odfotený tlačený text a prevádza ho na textovú formu dát

OS – Operačný Systém PC – Personal Computer, osobný počítač

POPZN – Preteky O Prijateľný Život Nevidiacich, ktoré sú dané pomerom vzniku asistenčných technológií (A) a vzniku technologických bariér (B), pričom ak $A/B=1$ nevidiaci preteky vyhrávajú, ak je $A/B<1$, nevidiaci preteky prehrávajú

USD – US Dollar, americký dolár

WAN – Wide Area Network, rozsiahla počítačová sieť

Web – World Wide Web, skrátené Web, rozsiahla svetová sieť stránok s dokumentami a ďalšími multimediálnymi informáciami

WiFi – Bezdrôtová počítačová sieť

ZWave – Bezdrôtová dátová sieť prepájajúca zariadenia inteligentnej budovy

11 Prílohy



Obrázok bol vytvorený nevidiacim človekom s využitím umelej inteligencie, bol použitý v kalendári pre mesiac december. Symbolizuje vianočné sviatky (textový prompt obrázka pre AI: viď 11.12)

v iných ten, ktorý bol najefektnejší. Obrázky sa preto môžu od promptovania v nepodstatných detailoch odlišovať.

Základné zásady promptovania pri syntéze obrázkov pomocou AI (ChatGPT-5 + DALL-E-3):

1. Príkaz Promptovanie sa musí začínať príkazom vytvor, vygeneruj alebo podobne.

Pre asistenciu nevidiacemu pri vytváraní obrázkov bol použitý model umelej inteligencie od spoločnosti OpenAI, ktorý je význačný svojou multimodalitou. Jedná sa o komunikačného agenta s produktovou vrstvou ChatGPT-5, ktorý používa pre syntézu obrázkov subsystém DALL-E-3.

Pri vytváraní textových promptov pre AI, ktoré sú uvedené v tejto prílohe, sa nevidiaci tvorca snažil držať zásad požadovaných modelom AI. Pri vytváraní niektorých obrázkov ponechal viac tvorivého priestoru pre AI, pri iných sa on sám venoval viac popisu detailov.

Každý obrázok bol po ukončení úprav promptovania vyhotovený viackrát, z vyhotovených obrázkov bol vybraný v niektorých prípadoch ten, ktorý sa precízne držal promptovania

2. Typ obrázka Použite jasné slová: fotografia, realistická fotografia, dokumentárna fotka, makro fotografia. Vyhnite sa len slovu „obrázok“ – prekladá sa príliš všeobecne.

3. Prostredie Vždy uveďte, kde sa scéna odohráva, napríklad „na brehu rieky“, „v lese“, „v plytkej vode“. Dopln čas dňa / svetlo: „denná scéna“, „pri prirodzenom svetle“, „zamračená obloha“.

4. Popis zvierat'a / objektu Buďte čo najpresnejší: „vydra s mokrou hnedou srst'ou“, „chvost vyzerajúci ako krokodílí, so šupinami“. Používajte prirodzené detaily: „fúzy sú viditeľné“, „odraz v očiach“.

5. Fotografické parametre Pridajte: „vo vysokom rozlíšení“, „ostré detaily na hlavnom objekte“, „rozmazané pozadie“ (bokeh efekt), „prirodzená kompozícia“.

6. Montáž / kombinácia Ak chcete fotomontáž, napíšte „musí vyzerat' ako reálna fotomontáž“ alebo „bez viditeľných digitálnych úprav“. Pomáha aj „pôsobí prirodzene“ alebo „bez karikatúrnych prvkov“.

7. Vyhnite sa nejasnostiam Nepíšte len „ako krokodíl“ radšej „chvost pokrytý krokodíľmi šupinami, dlhý a hrubý“. Nepíšte „pekný“, „zaujímavý“ sú nejednoznačné.

11.1 Promptovanie obrázka pre január

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania:

Reálny a dobre prepracovaný záber na okraj strechy s dažďovým žľabom, strecha je zasnežená, žľab je plný namrznutej vody, takže začala pretekať a vytvorila štyri cencúle, ktoré sú dominantou fotografie.

Dva cencúle sú väčšie a dva menšie, preto je vhodné žľab umiestniť do fotografie došikma, aby sa využil priestor.

Stena budovy sa skladá s okrúhlych drevených brvien, lebo ide o drevostavbu, detaily na drevených brvnách je potrebné tiež vyjadriť.

Cencúle budú symbolizovať rodinku, dva väčšie muža a ženu, cencúl muž bude o trochu väčší, dva menšie bračeka a sestričku.

Každý cencúl bude mať ručičky a tváričku, farba pleti bude ľadová, detaily ručičiek a tváričiek by sa mali blížiť reálnemu vzhľadu ale úplne reálne nemajú byť.

Cencúle muž a žena sa pozerajú na seba, usmievajú sa a držia sa za ruku. Cencúl dievčatko sa pozerá nadol, pritom drží v jednej ruke handrovú bábiku, ktorá má šaty ladené do zelena. Cencúl chlapec sa pozerá na malé modré autíčko, ktoré drží v rukách.

Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.2 Promptovanie obrázka pre február

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania:

Na zasneženej lesnej čistinke sa nachádza drevený krmidlo pre zver, ktorý je naplnený senom. Krmidlo je mierne zošikma, na fotografii viac vľavo. Na pozadí je les, ďalej vidno zasnežené stromy. Dôležitá symbolika fotografie je vyjadrená v ľudských stopách na snehovej pokrývke zeme. Stopy prichádzajú zľava spredu ku krmidlu, tesne pred krmidlom je viac stôp. Stopy pred krmidlom vznikli pri ukladaní sena. Stopy ďalej pokračujú do pravej zadnej časti fotografie. Ide o symboliku kŕmenia lesnej zvery neznámym človekom. Viac vpravo vpredu sa nachádza muž s bradou, trpasličieho vzrastu. Muž je oblečený v pestrých farbách, na hlave má čapicu s brmbolcom, ktorý visí nabok. Oblečenie muža musí pripomínať oblečenie lesného škriatka. Muž sa pozerá na krmidlo a usmieva sa. v ruke drží malý banický čakan. Záber na muža je viac z boku, aby bolo vidieť jeho výraz tváre s úsmevom na perách. Osvetlenie fotografie má vyjadrovať, že sa jedná o jasný, slnečný zimný deň. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.3 Promptovanie obrázka pre marec

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na fotografii je časť starobylého dereša, na ktorom bolo kedysi vykonávané útrpné právo. Dereš je postavený na kamennej dlažbe, môže byť z nej niečo tiež viditeľné. Dominantou obrázka je železné puto na dereši, ktorým bola pripútaná noha, vedľa puta je časť hrubej reťaze. Železné puto je ale násilne vylomené a dve ohnivká reťaze sú roztrhnuté páčidlom. Páčidlo je

položené na dereši vedľa reťaze. Dominanta musí byť detailne prepracovaná, fotografia má efektne symbolizovať koniec jarma a začiatok slobody. Na dereši sedí tiež malá spokojná opička, ktorá drží časť reťaze v ruke. Časť dereša môže byť na fotografii v šikmom zábere, vytvor to čo najlepšie pre efekt. Osvetlenie predpokladáme ako denné jarné slnko. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.4 Promptovanie obrázka pre apríl

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na fotografii zachyť časť záhradného altánku tak, aby bolo vidieť jeden drevený stĺpik, ktorý drží strechu. Drevený stĺpik má byť starší, popraskaný. Je vidieť aj časť strechy na ktorú padá dažď so snehom ako v apríli. Z kraja strechy padajú na zem zreteľné kvapky vody. Pri altánku zľava je záhradný krík a trávnik, ktorý prechádza aj popred altánok. Tak, ako to býva v apríli, zľava do dažďa zo snehom svieti slniečko. Podlaha altánku je dláždená, na dlažbe vidieť časť záhradného ratanového nábytku. Na dlažbe je reálne vyzerajúci ježko. Umiestni ježka tak, aby stál na zadných labkách a jednu prednú mal opretú o bok, druhou si jedným pazúrikom zakrýval ústočku. Pred ježkom je dáždnik, pár lyží, a veslo. Ježko sa pozerá na tieto veci. Na jeho reálnej tváričke mu vytvor premýšľajúci výraz, lebo nevie, ktorú z nich si má vybrať. Veľkosť ježka by mala byť väčšia ako v realite, aby na fotografii vynikol a veľkosti dáždnika, lyží a vesla by mali byť primerané veľkosti ježka, aby ich mohol používať. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.5 Promptovanie obrázka pre máj

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na fotografii je krásne rozkvitnutý strom čerešne, v čase jarného slnečného dňa. Chceme z neho ale vybrať len fotografické makro kvetenstva s kusom halúžky. Pozadie fotografie bude síce nepodstatné, ale má pozostávať z toho, čo okolo toho kvetenstva na fotografii naozaj bolo. Vytvor fotomontáž tak, aby na kvetenstve dominovala včela, ktorá pije nektár a opelňuje kvet. Fotografia musí zachytávať reálnu prácu včely. Pokračuj vo fotomontáži a Na konárik kvetenstva tiež umiestni mladíka a dievčinu tak, aby na konárik sedeli pred včelou a pozerali sa, čo tá včela robí. Mladík, dievčina a včela musia byť súčasťou reálneho tieňovania a osvetlenia fotografie. Veľkosť mladíka a dievčiny

má byť o málo väčšia, ako je veľkosť včely. Mladík a dievčina sú zamilovaní, držia sa za ruky, druhou rukou sa mladík drží konárika, dievčina má druhú ruku položenú na lupeni kvetu. Je dôležité, aby boli prsty na rukách a nohách mladíka a dievčiny umiestnené fyziologicky správne. Musí ich byť správny počet a nesmú vyzeráť akoby boli vyklíbené. Dievčina má dlhé vlasy, krátku sukničku a blúzku s krátkymi rukávami, mladík má krátke nohavice a tričko. Obidvaja sú bosí a ich odev má pestré farby. Osvetlenie fotografie predpokladáme ako denné, jarné slnko. Dominantami fotografie sú včela, mladík, dievčina a kvetenstvo. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.6 Promptovanie obrázka pre jún

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na lúke, na jednom kvete sedí motýľ tak, že má krídla otvorené, je teda ľahko viditeľná symetria vzorov na krídlach vľavo a vpravo. Kresba na krídlach by mala obsahovať živé farby. Fotografia makra bude zachytávať ako dominantu tohto motýľa a vedľa neho na druhom kvete reálne vyzerajúcu chlpatú húsenicu. Húsenica má zdvihnutú prednú časť tela, z ktorej vychádzajú dve ruky, ktoré sa textúrou podobajú textúre tela húsenice. Húsenica si pripravuje krídlo rogalu. Húsenica s rogalom je približne tak veľká, ako motýľ. Kresba na rogame sa podobá textúre tela húsenice. Húsenica sa pozerá na motýľa, na jej reálnej tvári vytvor výraz úsmevu. Húsenica jednou rukou drží bočnú tyčku riadiaceho systému rogalu a druhou máva na motýľa. Húsenica svojim telom prechádza cez spodnú tyčku riadiaceho systému rogalu, riadiaci systém vytvára trojuholník, je potrebné vytvoriť ho tak, aby sa podobal skutočnému riadiacemu systému rogalu. pozadie tvorí časť lúky na ktorej rastú kvety s motýľom a húsenicou. Motýľ je otočený k húsenici. Záber fotografie je zošikma a zvrchu tak, že je motýľ na fotografii bližšie ako húsenica. Krídla motýľa musia byť farebné, na krídlach musí mať symetrické vzory a musí byť vybratý z reálnych druhov. Osvetlenie predpokladáme denným letným slnkom. Tieňovanie a hra svetiel musí byť kompatibilná na troch dominantách fotografie, ktoré sú motýľ, húsenica a rogalu. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.7 Promptovanie obrázka pre júl

Vygeneruj fotografické makro s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Fotografické makro zachytáva detail veľmi vysušeného trávnik.

v centrálnej časti fotografie už tráva nie je, je tam vidieť len suchú udupanú zeminu s veľkou prasklinou, ktorá pochádza zo sucha. Dominantou fotografického makra je prasklina, ktorá musí byť vypracovaná detailne. Vedľa praskliny sú vyššie trsy suchej trávy, pár stebiel má na vrchu trávny klas. v zábere je aj niekoľko malých kameňov a jeden väčší. z praskliny vylieza reálne vyzerajúca dážďovka, ktorá z časti leží na suchej zemi, ale prednú časť tela má zdvihnutú. Na zdvihnutej časti tela jej vytvor smutnú tvár malého dievčaťa s kučeravými tmavohnedými vlasmi a dve ruky s textúrou podobnou textúre jej tela. Na zdvihnutej časti tela má oblečenú košeľu s krátkymi rukávami, ktorá má modrú farbu s červeným vzorom. Kučeravé vlasy sú dlhé až pod golier košele. Dážďovka drží v rukách koniec zelenej hadice na polievanie, z ktorej tečie voda a na zemi vytvára malú mláku. Farba vody a mláka musia mať reálnu farbu vody. Zelená hadica tiež vychádza z praskliny, na zemi vytvára jednu slučku a ďalej končí v rukách dážďovky. Dominantami fotografie sú prasklina s dážďovkou, ktorá polieva suchú zem. Osvetlenie fotografie je denným, letným slnkom. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.8 Promptovanie obrázka pre august

Vygeneruj fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na fotografii je zachytená časť chodníka, vedľa ktorého je trávnik. Okraj chodníka tvoria staré obrubníkové diely, chodník je tvorený starým asfaltom s výtlkom v ktorom je veľká mláka, je tak veľká, že na fotografii nie je zachytená celá. Prší dážď bez vetra, ktorý čerí hladinu mláky, dážď je pomerne hustý, ale nie je ničivý a ani nie je až tak hustý, aby zanikali detaily fotografie. Dominantou fotografie je nižšie popísané lúčenie dážďovky a pomerne veľkého chrobáka: Z trávniky vylieza cez obrubník na chodník Reálne vyzerajúca dážďovka, ktorá z časti leží na obrubníku, ale prednú časť tela má zdvihnutú. Na zdvihnutej časti tela jej vytvor veselú tvár malého dievčaťa s kučeravými tmavohnedými vlasmi a dve ruky s textúrou podobnou textúre jej tela. Na zdvihnutej časti tela má oblečenú košeľu s krátkymi rukávami, ktorá má modrú farbu s červeným vzorom. Kučeravé vlasy sú dlhé až pod golier košele. usmievajúca sa tvárička dážďovky hľadá na chrobáka, dážďovka drží v ruke malý lístok, ktorým máva chrobákovi na rozlúčku. Reálne vyzerajúci chrobák sa plaví od kraja mláky na plti, ktorá je skonštruovaná z väčších zápaliek. Chrobák je otočený k dážďovke a máva jej prednou nožičkou. Aby to vyzeralo prirodzenejšie, je vpredu nadvihnutý, akoby sa chcel postaviť na zadné nohy. Plť zo zápaliek je potrebné prepracovať do detailov,

časti zápaliek spájajú pozdĺžne zápalky, sú na nich viditeľné malé kramličky a hlavičky klinec. Konštrukcia plte musí byť dosť veľká, aby bola pre chrobáka primeraná. Na zápalkách je viditeľná kresba dreva. Vedľa mláky je otvorená krabička zápaliek, jej veľkosť musí korešpondovať so zápalkami použitými na konštrukciu plte. v krabičke ešte nejaké zápalky zostali, niekoľko je pohodených pri krabičke. Malo by byť zjavné, že si chrobák na tom mieste zhotovil svoju plť. Kučeravé vlasy dážďovky sú trochu premočené dažďom. Osvetlenie fotografie je podobné daždivému letnému dňu, v ktorom slnko trochu presvitá cez nie veľmi husté mraky. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.9 Promptovanie obrázka pre september

Vygeneruj fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na časti plochy dreveného stola je položené červené, zrelé jablko, trochu lieskových orechov, niekoľko klasov obilia a niekoľko makovic. Úroda musí byť pekne naaranžovaná, na jablku je viditeľná aj stopka s kúskom konárika s listami. Vedľa úrody je na stole voľná plocha, ktorá slúži niekoľkým chrobákom ako pódium pre tanec. Jeden chrobák hrá na basu, jeden na husle a jeden na fujaru. Okrem tejto kapely tancujú na stole tri tanečné páry chrobákov. Chrobáky musia byť prepracované do detailov, ich veľkosť je o málo menšia ako je veľkosť jablka. Na tvárach chrobákov je úsmev, lebo sa tešia z úrody. Je dôležité, aby mal každý chrobák štyri ruky, dve nohy a dve tykadlá. Ruky a nohy nesmú vyzeráť tak, akoby boli vyklbené. Končatiny môžu chrobákom chýbať len vtedy, keď sú ukryté za ich telami. Ak je mimo stola niečo ešte viditeľné, môže to byť trávnik, časť ovocného sadu, ale dominantou musí byť úroda na stole a chrobáčia veselica. Celkový dojem je realistický, symbolizuje dostatok a pokoj. Osvetlenie fotografie je podobné ako pri slnečnom letnom dni. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.10 Promptovanie obrázka pre október

Vygeneruj fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Na fotografii sú dominantné dva hríby, dubák a masliak, sú umiestnené na lesnom machu, v ktorom je zreteľné ihličie a suché listy. v prednej časti fotografie prechádza mach do vysušeného blatistého terénu, v ktorom je zreteľne odtlačená stopa ľudskej topánky. Opäť vytláčil v stope hlbšiu priehlbinku. Z hlbšej priehlbinky vylieza na plytšiu časť stopy lienka s červenými

krovkami a so siedmimi čiernymi bodkami na krovkách. Stopa je veľkosťou proporcionálne reálna vo vzťahu k dvom hríbom. Masliak má na hlavičke prilepené jedno dvojhlíčie a malý suchý lístok. Na fotografii sú dvaja mladíci a tri dievčiny. Veľkosť postáv je zrovnateľná s veľkosťou hríbov. Mladíci a dievčiny majú oblečené džínsy a flanelové košele. Dievčiny majú vlasy dlhé do polovice chrbta. Flanelové košele na jednotlivých postavách majú rôzne farby alebo vzory. Jeden mladík a jedna dievčina sedia pod masliakom a držia sa ruka v ruke, pozerajú sa na seba. Dievčina má hnedé vlasy. Jeden mladík a jedna dievčina stoja pri stope reálneho človeka, pozerajú sa v údive na tú stopu. Dievčina je blond, mladíka za ruku nedrží. Mladík má v zadnom vrecku džínsov zastrčený červený hrebeň, ktorý mu z vrecka z časti vytrčá. Jedna dievčina sa nachádza sama v plytšej časti stopy a pozerá sa na lienku. Veľkosti hríbov, machu a ľudskej stopy majú reálnu veľkosť proporcionálne k sebe kompatibilnú. Výnimkou sú postavy ľudí, ktoré sú veľkostne porovnateľné s dvomi hríbmi. Nohy postáv alebo postavy pri sedení sa prirodzene zabávajú do machu, mach je pre nich priveľký. Rozmiestni hríby, trpaslíkov a stopu v popredí tak, aby bola fotografia zaujímavá a aby bol dobre využitý priestor. Osvetlenie fotografie je dané denným jesenným slnkom. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.11 Promptovanie obrázka pre november

Vygeneruj fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Pozadie fotografie tvorí časť lesa, lúka a na nej štrková cesta. Pozadie ale nie je dôležité, popri dominantách fotografie môže zanikať, ale nesmie sa vytratiť informácia, že je na pozadí príroda. Padá sneh, vločky sa pri padaní spájajú do chuchvalcov. Príroda v pozadí je čiastočne zasnežená. Fotografia zachytáva sneženie v okamihu, keď je blízko pred objektívom veľký chuchvalec snehových vločiek, ktorý je dominantou fotografie. Dominantný chuchvalec snehových vločiek je fotograficky upravený tak, aby boli zreteľné kryštalicke kresby a lom svetla. Osvetlenie je dané denným slnkom, popri ktorom zároveň sneží. Do dominantného chuchvalcu vločiek vlož oči, nos a ústa z tváre usmiateho dievčaťa. Ústa sa majú usmievať, musia byť ale zatvorené. Fotomontáž musí byť vytváraná tak, aby boli rysy tváre vytvárané vzorom kryštálikov ľadu podobne, ako na okne s námrazou. Rysy tváre v snehovom chuchvalci musia skoro zanikať v prirodzenej kryštalickej zostave, majú byť viditeľné len pri pozornom sledovaní fotografie. Aby táto fotomontáž nepôsobila strašidelne, použi hru denného teplého svetla na vylepšenie celkového dojmu. Podobné motívy vytvor aj na niekoľkých

chuchvalcoch v pozadí. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.12 Promptovanie obrázka pre december

Vygeneruj fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Fotografia zobrazuje mužskú ruku, ktorá prirodzene uchopuje Bibliu tak, akoby ju niekomu podávala na prečítanie. Je veľmi dôležité, aby bola ruka viac viditeľná a aby boli prsty na ruke umiestnené fyziologicky, aby nevyzerali ako povyvracané. Pretože ruka musí byť dominantou, Biblia má byť len o málo väčšia ako dlaň. Váha knihy je viditeľná v deformácii prstov a dlane. Biblia je stará, viazaná v popraskanej koži, má kovania z neleštenej mosadze a na prednej strane je reliéfny gotický nápis „Biblia 2026“. Strany sú zažltnuté a opotrebované, na konci knihy vyčnieva biela záložka s červeným obšitím a čiernym textom „1. Ján 1, 9.“. Ruka knihu podáva smerom k divákovi. Pozadie tvorí reálna polárna krajina osvetlená chladným bielym svetlom, nad ktorou sa rozprestiera polárna žiara. Tá je jemne tvarovaná do vianočných symbolov – stromček, ozdoby a za sebou traja mudrci – ako súčasť svetelnej hry na oblohe. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.13 Promptovanie prednej strany

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Dominanta je veľká kniha, väzba viazaná v starej, mierne popraskanej koži, jej okraje sú kované v neleštenej mosadzi. Kniha má dominantný dvojriadkový nápis: „Biblia“, „2026“, ktorý je vrytý v koži, tak aby bol viditeľný reliéf. Nápis je umiestnený v hornej polovici prednej strany biblie, písmená sú gotické. Zboku sú strany knihy zažltnuté a opotrebované, kniha je na fotografii umiestnená šikmo na zelenej tráve, na ktorej sú zreteľné kvapôčky rosy. Kniha vlastnou váhou trávu deformuje, čo je viditeľné po obvode knihy. Tráva na pozadí teda prevyšuje spodnú plochu knihy, čo je na obvode knihy tiež viditeľné. Trávnaté zarosené Pozadie má vyjadrovať čerstvosť rannej, nedotknutej trávy. Spomedzi strán na konci knihy trčí malá záložka, ktorej okraje sú obšité gombíkovým stehom červenej farby, na záložke je malým obyčajným písmom napísané: „1. Ján 1, 9.“. Záložka je bielej farby, písmo na nej je čierne. Kniha je na tráve uložená šikmo v takom uhle, aby spolu so záložkou tvorili dominantu

fotografie. vo vrchnej a tiež aj v spodnej časti fotografie bude len zarosená tráva. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.14 Promptovanie zadnej strany

Vygeneruj reálne vyzerajúcu fotografiu s dôrazom na detaily podľa nasledujúceho promptovania: Pozadie tvorí blato postúpané od prasiat, sú na ňom viditeľné prasacie výkaly. Na viditeľnom mieste sú v blate umiestnené perly odrážajúce svetlo, dva zlaté prstene s briliantmi a zlatá retiazka s viditeľne umiestneným kresťanským krížikom. Mal by byť zreteľný kontrast medzi blatom a šperkami, ktorý symbolizuje morálnu špinu a morálnu čistotu. Okolo šperkov stoja v blate reálne vyzerajúce tučné domáce prasatá, môžu byť dve alebo tri. Stoja tak, že sa pozerajú na šperky v blate. Môžu sa pozerieť na šperky z jednej alebo dvoch strán tak, aby boli proporcie fotografie čo najlepšie. Do reálneho vzhľadu prasiat je potrebné vložiť jemným spôsobom ich výraz údivu a hnevu. Ide o údiv a hnev pri pohľade na šperky. Dve prasatá sa môžu svojim výrazom hnevať, jedno diviť alebo môžeš údiv a hnev prasiat navrhnúť sám, ale je veľmi dôležité, aby fotografia ako celok nevyzerala groteskne, lebo ide o dôležitú symboliku. Tieňovanie fotografie je potrebné navrhnúť tak, aby tieň predpokladali zapadajúce slnko, ktoré na fotografii nie je vidieť. Na ušiach prasiat, ktoré sú viditeľné, sú umiestnené náušnice s rubínmi, nechám na Teba navrhnúť typ náušnic tak, aby na ušiach prasiat vyzerali čo najreálnejšie. Skúsil by som použiť visiace náušnice osadené na kraj ucha, ktoré je na tom kraji prepichnuté. Rubíny by mali tiež odrážať svetlo kvôli kontrastu morálnej špiny a čistoty. Odrazy svetla na šperkoch ale netreba prehnať, musia byť nielen reálne ale aj viditeľné a zjavné. Prasatá budú tiež zašpinené blatom tak, aby bola viditeľná aj ich špina aj štetiny a farba kože, snaž sa v tejto veci o reálne stvárnenie. Na spodnej časti fotografie bude len blato. Fotografiu vyhotov vo vysokom rozlíšení s pomerom strán 2:3.

11.15 Verzie AmI RHR 9.xx

9.44, 9. 1. 2026 Vytvorenie konfiguračných parametrov pre videnie inteligentnej budovy s účelom automatickej inštalácie služby, dynamické parametre pre zasielanie notifikačných mailov videnia.

9.43, 8. 1. 2026 Služba videnia inteligentnej budovy v režime požiadaviek na komentovanie, integrácia služby do prostredia HANIBAL.

9.42, 3. 1. 2026 Úprava služby fotovoltiky, vylepšenie ochrany akumulátorov, pri nízkom stave nabitia prepínanie na sieť vzhľadom na ročné obdobie.

9.41, 29.12. 2025 Nové promptovanie pre AI na rozpoznávanie osôb, zvierat, miesta a činnosti.

9.40, 18.12. 2025 Úprava používateľského prostredia HANIBAL, prvá verzia rozpoznávania osôb, zvierat a činnosti cez kamerový systém, systém popisu osôb a činnosti pre nevidiacich, zasielanie notifikačných mailov s fotografiami a generovanie hlásení.

9.39, 12.12. 2025 Úprava časových konštánt spínania svetiel, príprava rozpoznávania osôb, zvierat a činnosti pomocou AI pre kamerový systém.

9.38, 11.12. 2025 Využitie najnovších multimodálnych modelov AI zo systému Ollama, ich testovanie a výber pre offline a online využitie.

9.37, 10.12. 2025 Zakomponovanie online AI chatu cez systém Ollama, AI model Mistral-large-3:675b, vyžaduje inštaláciu a konto systému Ollama.

9.36, 6.12. 2025 Automatické generovanie dostupných modelov AI pre systém OLLAMA, zakomponovanie listingu do pomoci prostredia HANIBAL.

9.35, 27.11. 2025 Vytvorenie distribučnej verzie 2026.

9.34, 26.11. 2025 Prestavenie napät'ových konštánt nabíjania akumulátora fotovoltiky s účelom zvýšenia životnosti akumulátora.

9.33, 17.11. 2025 Zmena v module štátnych sviatkov.

9.32, 31.10. 2025 Vytvorenie služby na prácu s dlhými wav súbormi, ich delenie a práca s audio-knihami mp3.

9.31, 21.10. 2025 Prestavenie časovania procesov v službách taxonometrie, zonreg0, zonreg1, powerstation a vykurovania s účelom zmenšenia záťaže servra.

9.30, 23. 9. 2025 Vytvorenie prvej verzie návodu na vytváranie fotografií a obrázkov nevidiacimi ľuďmi pomocou umelej inteligencie.

9.29, 7. 7. 2025 Zrýchlenie sieťovej komunikácie služby emulácie funkčných klávesov pomocou PC myši.

9.28, 1. 7. 2025 Úprava manuálu skorej pomoci, aktualizácia k druhej verzii emulácie funkčných klávesov pomocou PC myši, vylepšenie v zmysle funkcionality a automatizácie prepínania režimov emulácie.

9.27, 29. 6. 2025 Rozšírenie automatickej zmeny režimov ovládača kbdtmouse a vytvorenie funkcie zapínania a vypínania čítania v rámci ovládača kbdtmouse.

9.26, 27. 6. 2025 Oprava služieb gobtlk a kbdtmouse, kolízia na premennej iswaiting, rozšírenie režimov práce PC myši, rozpoznávanie playera v prevádzke a editora v režime reader pre využitie v rámci režimov PC myši.

9.25, 24. 6. 2025 Emulácia funkčných klávesov pomocou PC myši zavedená ako služba RHR cez port a konfiguráciu služieb.

9.24, 22. 6. 2025 Rozšírenie skorej a hlavnej pomoci o popis emulácie funkčných klávesov pomocou PC myši, rozšírenie o katalógy kníh pre nevidiacich z Pražskej a Levočskej knižnice, rozšírenie o celkový popis systému RHR – textová alternatíva odbornej publikácie z roku 2024.

9.23, 20. 6. 2025 Služba vytvárajúca z bežnej PC myši čítač obrazovky a emulátor najpoužívanejších klávesov, možnosť tejto voľby v HANIBAL, automatická identifikácia hardvéru PC myši.

9.22, 11. 6. 2025 Rozšírenie elektrotechnického katalógu o popis ACDC miniatúrnych zdrojov z 230 V~ na 5 V= a 12 V=, tiež popis diód KY 7xx.

9.21, 16. 5. 2025 AmI RHR počítačové videnie inteligentnej budovy v. 3, začiatok testovania prevádzky pre nevidiacich ľudí.

9.20, 7. 5. 2025 AmI RHR počítačové videnie inteligentnej budovy v. 2, vybavené dvomi multimodálnymi AI modulmi gemma3:4b a llama4:109b so systémom automatického prepínania rozsahu komentárov vzhľadom na frekvenciu pohybu (častá aktivita, menej komentárov a kratšie komentáre), rozsah reakcie AmI RHR zameraný na nové a dôležité scény okolia.

9.19, 6. 5. 2025 v rámci AmI RHR vyhradený komunikačný port pre počítačové videnie, odstránená chyba komunikácie s modelom AI, rozšírený jazykový rozbor odpovedí.

9.18, 2. 5. 2025 AmI systém RHR vybavený prvou verziou počítačového vid založeného na báze multimodálnej AI gemma3:4b, doplnenie systému o model llama4:109b-q4.

9.17, 25. 4. 2025 Doplnenie kamerového videnia o model AI LLAMA3.2-vision:90b, o službu automatického zasielania mailov s fotografiami, o systém nastaviteľných technických hlásení s možnosťou smerovania do vysielacky pre exteriérové využitie.

9.16, 17. 4. 2025 Rozšírenie parametrov rozpoznávacích neurónových sietí a hog detekcie o minimálnu, maximálnu hranicu a kvantizáciu odtieňov šedi.

9.15, 14. 4. 2025 Volanie modelov neurónových sietí s parametrami osobitne pre jednotlivé kamery, paralelné spracovanie ôsmich modelov súčasne, zavedenie funkcie sumár, funkcie hodnôt pre jednotlivé modely a reťazcového porovnávania.

9.14, 1. 4. 2025 Sprehľadnenie pomoci univerzálneho editora, vylepšenie výslovnosti skratiek v pomoci editora.

9.13, 31. 3. 2025 Zmena funkčných kontrolných klávesov v univerzálnom editore, zámer je minimalizácia preklepov a väčšia kompatibilita s klávesnicami s nižším KRON.

9.12, 29. 3. 2025 Integrovaná služba zasielania pošty s menom „AmI system RHR“.

9.11, 26. 3. 2025 Rozšírenie tlačového menu v prostredí HANIBAL o tlač špecifikovanú od strany po stranu.

9.10, 23. 3. 2025 Služba pre štatistické merania (timer).

9.09, 14. 3. 2025 Implementácia pamäte rozpracovaných dokumentov do editora „ed“ používaného na vytváranie dokumentov.

9.08, 27. 2. 2025 Počítačové videnie cez kamery zamerané na tváre (front, profile) a osoby (hog, front, upper). Zníženie záťaže jadier, po identifikácii vzoru sa ďalšie redundantné nevyhodnocujú. Oprava aplikácie power, notifikačný zvuk na konci. Meranie hĺbky štatistika zdvihnutá z 50 na 200.

9.07, 24. 2. 2025 Služby cpup a cpdown slúžiace na rýchly presun dát medzi pracoviskami.

9.06, 23. 2. 2025 Odstránená duplicita v databáze RHR (modul rows).

9.05, 21. 2. 2025 Oprava hardvéru, chybný kontakt, dva emitory tranzistorov bez napájania, tranzistory spínajú relé pre záťažové vetvy 4 a 5, prejav chyby: Vetvy boli trvale prepnuté na elektrickú sieť, neprepínali sa na fotovoltiku.

9.04, 20. 2. 2025 Zjednotenie terminológie v pracovnom prostredí HANIBAL: AmI systém pozostávajúci z častí ROWS, HANIBAL a RUDO je ďalej nazývaný AmI systém RHR, oprava aplikácie power a služby merania hĺbky.

9.03, 19. 2. 2025 Služba na čítanie generovaných a ešte nedokončených odpovedí AI, ktoré boli iniciované z prostredia HANIBAL.

9.02, 17. 2. 2025 Notifikačný zvuk pri vytvorení konzol, vytvorenie parametrov v konfiguračnom súbore, ktoré slúžia na zavádzanie AI do RAM pri bootovaní.

9.01, 16. 2. 2025 ladenie chyby občasných výpadkov prvých slov, odstránenie chyby v led týkajúcej sa vytvárania súborov rdr, jedno hlásenie o počte otvorených konzol pri bootovaní.

9.00, 15. 2. 2025 Pri štarte otváranie šiestich konzol (nie len piatich), šiesta konzola realizuje pri štarte zavádzanie AI do RAM, potom je štandardne k dispozícii.

12 Zdroje

1. HUDEC, M. (2024). *Asistované prostredie pre nevidiacich: Bývanie, pracovisko a počítač [Assisted environment for people with blindness: Housing, workplace and computer]*. Belianum, 2024, <https://doi.org/10.24040/2024.9788055721422>
2. HUDEC, M., SMUTNY, Z. (2024). *Principles of user interface design enabling people with blindness professional work in administration of energy systems in intelligent buildings comparable to sighted workers*. IEEE Access, 12, 94176-94196. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3425330>
3. HUDEC, M., SMUTNY, Z. (2022). *Ambient Intelligence System Enabling People With Blindness to Develop Electrotechnical Components and Their Drivers* IEEE Access, 2022. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3144109~~VR2~NOvr2
4. HUDEC, M. (2025). *Grafika pre kalendár, vytvorená nevidiacim človekom pomocou umelej inteligencie*. <https://systemrows.synology.me:882/kalendar2026.pdf> (Prístup v roku 2025)
5. REBRICA, N., PETROVČIČ, A., LOVŠIN, U. T. (2025) Explanatory Model of Awareness Factors of Smart Technologies for Independent living at Home in Later Life. In: *Acta Informatica Pragensia*, 14(1), 155-173. <https://doi.org/10.18267/j.aip.258>
6. HVALIČ-TOUZERY, S., ŠETINC, M., DOLNIČAR, V. (2022) Benefits of a Wearable Activity Tracker with Safety Features for Older Adults: An Intervention Study. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(23), 15723. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315723>
7. KLOPOTA, Y., KLOPOTA, O., GUDONIS, V. (2019) Socio-psychological Training for Readiness for Interaction in Professional Activity of Employers and Specialists with Blindness. In: *Pedagogika*, 134, Issue 2, Pages 224 – 236. <https://doi.org/10.15823/p.2019.134.14>
8. ARMALY, A., RODEGHERO, P., MCMILLAN, C. (2018) AudioHighlight: Code Skimming for Blind Programmers. In: *2018 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME)*. <https://doi.org/10.1109/icsme.2018.00030>

9. SHADRICK, I. D. (2020) Social and Community Inclusion of People With Blindness, Low Vision, and DeafBlindness. In: *Journal of Applied Rehabilitation Counseling* 51, Issue 4, Pages 290 – 294. <https://doi.org/10.1891/jarc-d-20-00026>
10. FUENTES, F. L. L., MORENO, A. R., DÍEZ, F. V. (2022) The Usability of ICTs in People with Visual Disabilities: a Challenge in Spain. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10782. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710782>
11. DEL PILAR OVIEDO-CÁCERES, M., ARIAS-PINEDA, K. N., DEL ROSARIO YEPES-CAMACHO, M., FALLA, P. M. G., VALENCIA, L. (2021) „My disability does not measure me: it is a way of living and being in the world” meanings of social inclusion from the perspective of people with visual impairment. In: *British Journal of Visual Impairment*, 41(1), 181-194. <https://doi.org/10.1177/02646196211036403>
12. PESUDOV, K., LANSINGH, V. C., KEMPEN, J. H., TAPPLY, I., FERNANDES, A. G., CICINELLI, M. V., ARRIGO, A., LEVEZIEL, N., BRIANT, P. S., VOS, T., RESNIKOFF, S., TAYLOR, H. R., SEDIGHI, T., FLAXMAN, S., STEINMETZ, J., BOURNE, R., LANSINGH, V. C., KEMPEN, J. H. (2024) Global estimates on the number of people blind or visually impaired by cataract: a meta-analysis from 2000 to 2020. In: *Eye*, 38(11), 2156-2172. <https://doi.org/10.1038/s41433-024-02961-1>
13. BOURNE, R., STEINMETZ, J. D., FLAXMAN, S., BRIANT, P. S., TAYLOR, H. R., RESNIKOFF, S., CASSON, R. J., ABDOLI, A., ABU-GHARBIEH, E., AFSHIN, A., AHMADIEH, H., AKALU, Y., ALAMNEH, A. A., ALEMAYEHU, W., ALFAAR, A. S., ALIPOUR, V., ANBESU, E. W., ANDROUDI, S., ARABLOO, J., VOS, T. (2020) Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. In: *The Lancet Global Health*, 9(2), e130-e143. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(20\)30425-3](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(20)30425-3)
14. BOURNE, R. R. A., FLAXMAN, S. R., BRAITHWAITE, T., CICINELLI, M. V., DAS, A., JONAS, J. B., KEEFFE, J., KEMPEN, J. H., LEASHER, J., LIMBURG, H., NAIDOO, K., PESUDOV, K., RESNIKOFF, S., SILVESTER, A., STEVENS, G. A., TAHHAN, N., WONG, T. Y., TAYLOR, H. R., BOURNE, R., ZHENG, Y. (2017) Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic

review and meta-analysis. In: *The Lancet Global Health*, 5(9), e888-e897.
[https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(17\)30293-0](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(17)30293-0)

15. WHO. (2023) *Blindness and vision impairment*. World Health Organization.
[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment) blindness-and-visual-impairment

16. STEINMETZ, J. D., BOURNE, R. R. A., BRIANT, P. S., FLAXMAN, S. R., TAYLOR, H. R. B., JONAS, J. B., ABDOLI, A. A., ABRHA, W. A., ABUALHASAN, A., ABU-GHARBIH, E. G., ADAL, T. G., AFSHIN, A., AHMADIEH, H., ALEMAYEHU, W., ALEMZADEH, S. a. S., ALFAAR, A. S., ALIPOUR, V., ANDROUDI, S., ARABLOO, J., VOS, T. (2020) Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. In: *The Lancet Global Health*, 9(2), e144-e160. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(20\)30489-7](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(20)30489-7)

17. MARQUES, A. P., RAMKE, J., CAIRNS, J., BUTT, T., ZHANG, J. H., MUIRHEAD, D., JONES, I., TONG, B. A., SWENOR, B. K., FAAL, H., BOURNE, R. R., FRICK, K. D., & BURTON, M. J. (2021) Global economic productivity losses from vision impairment and blindness. In: *EClinicalMedicine*, 35, 100852. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100852>

18. WHO. (2019) *World report on vision*. World Health Organization.
[https://iris.who.int/bitstream/handle/](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-eng.pdf?sequence=18) 10665/328717/9789241516570-eng.pdf?sequence=18

19. HUDEC, M.; SMUTNÝ, Z. (2017). RUDO: a Home Ambient Intelligence System for Blind People. In: *Sensors* 2017, 17, 1926.

20. DALGAARD, P. (2008). *Introductory statistics with R*. 2nd edition, Heidelberg : Springer ISBN 978-0387790534.

21. HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J. (2007). *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha : Professional Publishing ISBN 978-80-86946-43-6.

22. BHATT, J., VERMA, H. K. (2015). *Design and Development of Wired Building Automation Systems*. *Energy and Buildings*, 103, 396-413.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.02.054>

23. KARMAKAR, G., KABRA, A., RAMAMRITHAM, K. Maintaining thermal comfort in buildings: feasibility, algorithms, implementation, evaluation. In: *Real-*

Time Systems 51.5 (2015), 485-525. ISSN: 1573-1383. doi: 10.1007/s11241-0159231-2

24. HUDEC, M. Vektorový priestor pohybu osôb [Vector space of persons' movement]. In: ANDREJKOVÁ, G., LENCSÉS R. (Eds.). *ITAT 2002: Information Technologies – Applications and Theory*. Košice : Pavol Jozef Safarik University, 2002, pp. 103-111.

25. HUDEC, M. Vývojové prostredie na prácu s hlasom a neurónovou sieťou pre zrakovo hendikepovaných [Development Environment for Work With the Voice and Neural Networks for the Visually Impaired]. In: *Informatika v škole*, 2008, 37-43.

26. HUDEC, M. *Asistenčný softvér využiteľný pre edukačné účely*. Online: <https://systemrows.eu/software> (accessed 2023)

27. HUDEC, M. Kompenzačný softvér pre nevidiacich v oblasti vedeckej informatiky [Compensation Software for the Blind in the Field of Scientific Informatics]. In: ANDREJKOVÁ, G. (Ed). *Proceedings of the 17th annual national conference DidInfo 2011*. Banská Bystrica : FPV UMB, 2011.



9 788055 723488