

EVOLUCIJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U BANKARSKOM SEKTORU: SISTEMATSKI PREGLED LITERATURE

Majlinda Godolja, vanredni profesor, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Tirani,
ORCID: 0009-0000-5791-5285

imejl: majlinda.godolja@feut.edu.al

Laureta Domi, vanredni profesor, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Tirani

ORCID: 0009-0006-4556-8697

imejl: laureta_domi.festudentdr@unitir.edu.al

Rezime: Integracija veštačke inteligencije (AI) u bankarskom sektoru revolucionizovala je način na koji finansijske institucije rade, komuniciraju sa klijentima i upravljaju rizicima. Ovaj sistematski pregled literature istražuje evoluciju AI aplikacija u bankarstvu, naglašavajući tehnološki napredak, izazove implementacije i buduće pravce. Analizom istraživanja iz protekle decenije, ovaj pregled pruža uvid u to kako su AI tehnologije transformisale bankarske operacije, korisničke usluge i finansijske proizvode.

Bankarski sektor je bio svedok značajnih transformacija zbog veštačke inteligencije, sa inovacijama koje imaju za cilj povećanje efikasnosti, poboljšanje korisničkog iskustva i sigurnosti. Uvođenje veštačke inteligencije u bankarstvo nije samo nedavna pojava, već kontinuirana evolucija koja se ubrzala u protekloj deceniji, pod uticajem napretka u mašinskom učenju, obradi prirodnog jezika i tehnologijama za analizu podataka.

Evolucija veštačke inteligencije u bankarskom sektoru je dokaz transformativnog potencijala tehnologije u finansijama. Iako izazovi ostaju, tekući napredak veštačke inteligencije obećava budućnost u kojoj je bankarstvo efikasnije, sigurnije i usmereno prema klijentima. Nastavak istraživanja i razvoja AI tehnologija biće presudan u oblikovanju sledeće generacije bankarskih usluga.

Ključne reči: veštačka inteligencija u bankarstvu, AI u finansijskim uslugama, mašinsko učenje u bankarstvu.

JEL klasifikacija: G17, G21, B26, D10

Uvod

U današnjem dinamičnom bankarskom okruženju, digitalni napredak nije više samo opcija, već imperativ za finansijske institucije. Da bi ostale konkurentne i zadovoljile rastuće zahteve kupaca, banke moraju prihvatiti ove inovacije (Pramanik 2019).

Veštačka inteligencija (AI) pojavila se kao ključna pokretačka snaga brojnih digitalnih tehnologija u savremenom bankarskom okruženju (Dvivedi. Y 2021). Veštačka inteligencija je katalizator inovativnih transformacija u bankarskim kanalima, uslugama i rešenjima, uključujući automatizovane bankomate, onlajn bankarstvo, mobilno bankarstvo, digitalizovane čekove, prepoznavanje glasa, četbotove, AI savetnike za investiranje i AI kreditne selektore (Azevedo N. 2023). Integracija veštačke inteligencije u bankarstvu obuhvata različite sektore, uključujući front-office, middle-office i back-office. (Ramakant. V 2022)

Skoro 80% banaka u SAD-u priznaje potencijalne koristi povezane sa veštačkom inteligencijom, što je dovelo do mnoštva mogućnosti, ali i izazova - upotreba veštačke inteligencije u bankarskoj sferi olakšala je prodajne procese, informisala razvoj robusnih sistema za upravljanje odnosima sa klijentima i proširila je mogućnosti sistema da obuhvati interne sisteme i procese (Bueno. L 2024).

Termin "AI" je skovao Džon Mekarti 1956. godine, opisujući sisteme sposobne za racionalno delovanje i razmišljanje nalik ljudskom (Samoili. S 2020). Nakon što je dot-com balon pukao u 2000. godini, putanja AI je prešla ka eri Veb 2.0 do 2005. godine, podstaknuta porastom rasta obima podataka i povećanom dostupnošću informacija (Dvivedi. Y 2022).

Tehnološki napredak omogućio je veštačkoj inteligenciji da igra ključnu ulogu u olakšavanju kognitivnog računarstva u kompanijama, ubrzavanju analize informacija, postizanju preciznih izlaza podataka i osnaživanju zaposlenih da se uključe u zadatke na visokom nivou (Zhang. J; Dacheng. T, 2021). Međutim, mnogi korporativni lideri i dalje ne znaju kako da strateški iskoriste AI u svojim organizacijama, što dovodi do nedostatka strateških planova za implementaciju AI (Jarrahi. M, Kenion. S, Braun. A, Donahue. C, Vicher. C 2023).

U ovoj studiji sistematski analiziramo i istorijsku i savremenu literaturu o korišćenju AI u bankarskom sektoru. Naš cilj je da steknemo uvid u dosadašnje primene i definišemo potencijalne puteve za buduća istraživanja. Dok su prethodni sistematski pregledi literature istraživali AI u disciplini upravljanja, ostaje praznina u literaturi koja se odnosi na dubinu obima istraživanja ili fokusa industrije. Stoga, naša studija se izdvaja po tome što se posebno koncentriše na bankarski sektor i sprovodi sveobuhvatniju analizu koristeći više načina ispitivanja.

S obzirom na to, naša studija nastoji da se pozabavi sledećim istraživačkim pitanjima:

Koje sveobuhvatne teme i podteme proizilaze iz postojeće literature koja se odnosi na integraciju AI u bankarski sektor?

Kako upotreba AI utiče na proces iskustva klijenata u bankarskoj industriji, koji se proteže od akvizicije klijenata do pružanja usluga?

Koje su postojeće praznine u istraživanju i koja putanja treba dalje istražiti u ovom domenu?

Metodologija

Izbor članaka

Pokrenuli smo naš Sistematični pregled literature (SLR) u skladu sa utvrđenim smernicama (Ksiao. I, Votson. M, 2019) počevši od izbora baze podataka i identifikacije ključnih reči putem sveobuhvatnog pregleda literature. Istraživački radovi potiču iz Web of Science (WoS) i Scopus-a zbog njihove komplementarne prirode i pristupa naučnim člancima (Abrizah. A, Zainab. A, Kiran. K, Raj. R, 2013). Ovaj proces selekcije imao je za cilj da obezbedi uključivanje visokokvalitetnih članaka. (Kotter. Th, Blozik. E & Šerer. M, 2012) Naš upit za pretragu uključivao je termine kao što su „Veštačka inteligencija“, „mašinsko učenje“, „duboko učenje“, „neuronske mreže“ i „inteligentni sistemi“, upareni sa terminima „banka“, „potrošač“, „klijent“ ili „korisnik“. Izbor ključnih reči je vođen prethodnim pregledima literature, fokusirajući se na različite poslovne funkcije u bankarskom sektoru. U početku smo preuzeli 5.000 radova, koji su naknadno selektovani prema jeziku (engleski), vrsti publikacije (samo članak) i filteru predmetne oblasti („menadžment, poslovne finansije, računovodstvo i poslovanje“), što je rezultiralo sa 500 radova (Azarian. M, Hao. Y, Shiferaw.A Stevik.K 2023).

Da bismo održali sistematski pristup i osigurali transparentan protok podataka u različitim fazama SLR-a, pridržavali smo se željenog načina izveštavanja, PRISMA (Azarian. M, Hao. Y, Shiferaw.A Stevik.K (2023). Svakom od 500 radova je dodeljen jedinstveni ID broj kako bi se olakšala diferencijacija tokom analize. Podaci su organizovani u kolone, uključujući „ID broj“, „izvor baze podataka“, „autor“, „naslov“, „sažetak“, „ključne reči“, „godina“, časopisi Australijskog poslovnog saveta (ABDC) i kolone za validaciju ključnih reči.

Sistematsko isključivanje radova rađeno je prema strukturiranoj procedure: a) eliminacija duplih radova b) uklanjanje radova koji nisu objavljeni u ABDC časopisima radi održavanja standarda kvaliteta u skladu sa nedavnim SLR (Kraus. S, Breier. M, Lim. W, Dabić. M, Kumar. S 2022) c) isključivanje radova koji nisu vezani za potrošače, pretraživanjem relevantnih termina u naslovu, sažetku i ključnim rečima; d) ručna provera relevantnosti za preostale radove kako bi se osiguralo usklađivanje sa našim istraživačkim ciljevima, što je dovelo do uklanjanja radova koji se fokusiraju isključivo na tehnički računarski proces AI. Ovaj pedantan proces kulminirao je izborom 39 članaka za naknadne analize.

Za tematsku analizu koristili smo, kako deduktivne, tako i induktivne pristupe. U početku, članci su klasifikovani u unapred definisane teme, nakon čega je usledila identifikacija podtema i konteksta za primarne teme. Ovaj proces je uključivao pregled prethodnih sistematičnih pregleda literature, identifikovanje ključnih reči i uspostavljanje kodova (tema) iz odabranih radova. Nakon toga, naslovi, sažeci i puni radovi su pomno ispitani kako bi se na odgovarajući način podelili u okviru ovih tema, što je rezultiralo izdvajanjem tri osnovne teme: strategija, procesi i klijenti.

Nalaze

RK 1: Koje sveobuhvatne teme i podteme proizilaze iz postojeće literature koja se odnosi na integraciju AI u bankarski sektor?

Strategija

U okviru teme Strategije, rana istraživanja naglašavaju potencijalnu upotrebu i usvajanje AI iz organizacione perspektive (Borges.A, et al 2021), rudarenje podataka, integralni aspekt veštačke inteligencije, korišćen je

za predviđanje bankrota (Sung.T, Chang.N, Lee. G 2015) i optimizaciju modela rizika (Kotsiantis.S, Koumanakos. E, Tzelepis. D, Tampakas. V, 2006). Sve veća upotreba alata vođenih veštačkim inteligencijom za poboljšanje organizacione efikasnosti predstavlja veće mogućnosti za efikasnost u finansijskim institucijama u poređenju sa tradicionalnim metodama razvoja strategija i modela rizika. Podtema Organizaciona upotreba veštačke inteligencije obuhvata različite aktivnosti u kojima banke koriste AI za pokretanje organizacione vrednosti, uključujući i implementaciju modela zasnovanih na veštačkoj inteligenciji za predviđanje uspeha outsorcinga (Olan. F 2022). Dok AI alati pokazuju efikasnost u pokretanju efikasnih organizacionih strategija, i dalje postoje izazovi u implementaciji AI tehnologija, kao što su ograničenja ljudskih resursa i barijere organizacione kulture (Krishnan. N et al., 2022). Skorije objavljena literatura takođe govori o izazovima vezanim za implementaciju AI u bankarskim institucijama (Hentzen.J et al. 2022; Šet. J et al. 2022), naglašavajući potrebu za održivim interakcijama na relaciji čovek-mašina za uspešnu implementaciju AI u bankarstvu. Podtema Izazovi sa AI bavi se nizom izazova sa kojima se organizacije suočavaju, uključujući integraciju AI u svoje operacije. Takođe, identifikuju se i ključni izazovi vezani za interakcije čoveka i mašine ključne za održivu implementaciju AI u bankarstvu (Akter.Sh et al 2023), a dok se trenutna istraživanja uglavnom fokusiraju na tehnološke aspekte, buduće mogućnosti leže u usvajanju i integraciji. Podtema AI i usvajanje u finansijskim institucijama (šest radova) bavi se motivacijom i preprekama za usvajanje AI tehnologije iz organizacione perspektive, (Saurabh. K na AI 2022) konceptualizacijom prepreka organizacionom usvajanju, uključujući strah zaposlenih, organizacionu kulturu i budžetska ograničenja. Sve u svemu, u okviru teme Strategije, organizaciona upotreba AI se pojavljuje najčešće, naglašavajući kontinuirani naglasak na razvoju tehnologije u odnosu na implementaciju. Međutim, diskusije o literaturi vezane za organizacione izazove povezane sa implementacijom AI ostaju ograničene.

Procesi

U sklopu teme Procesi, nakon što je dot-com balon pukao, i nakon pojave Veb 2.0, počelo je istraživanje veštačke inteligencije u bankarskom sektoru, verovatno podstaknuto sugestijama da se AI zaduže za predviđanje kretanja na berzi i izbor akcija. Tokom ove faze, veštačka inteligencija u bankarskoj literaturi prvenstveno je korišćena za analizu kredita. U početnim fazama implementacije veštačke inteligencije, razvoj brze i pouzdane AI infrastrukture smatra se neophodnim pristupom stvaranja neuronske mreže za poboljšanje predviđanja neplaćanja kredita i prevremene otplate (Kataria. M, 2021) koristi tehnike rudarenja podataka za analizu kreditnih rezultata, uz zaključak je rudarenje podataka uz pomoć AI efikasnije od tradicionalnih metoda. Slično tome, (Sadok.H, et al 2022) primetili su da su modeli vođeni mašinskim učenjem efikasni u analizi potrošačkog kreditnog rizika. Podtema AI i krediti, istražuje upotrebu AI tehnologija, kao što su mašinsko učenje i rudarenje podataka, kako bi se poboljšali procesi kreditnog bodovanja, analize i odobravanja. Na primer, (Donepudi, Praveen Kumar; 2017) istraživali su razvoj modela kreditnog bodovanja klijenata koristeći tehnike neuronske mreže za rudarenje podataka. Posle 2013. godine, istraživanje se proširilo kako bi ispitalo kako AI poboljšava procese izvan kreditne analize. Podtema AI i usluge obuhvata upotrebu AI za poboljšanje i unapređenje procesa, uključujući institucionalne aplikacije za optimizaciju internih procesa pružanja usluga. Na primer, (Gonzalez. Ja; Jiménez-Marquez. J; López-Cuadrado. J; Ruiz-Mezcua. B; 2019) proučavali su upotrebu mašinskog učenja za optimizaciju zakazivanja sastanaka i smanjenje vremena potrebnog za pružanje usluge. Sve u svemu, što se tiče teme procesa, naši nalazi naglašavaju korisnost AI u poboljšanju bankarskih procesa, ali ostaje jaz u praktičnim istraživanjima o primenjenoj integraciji tehnologije u bankarskom sektoru. Pored toga, iako postoji dovoljno istraživanja o kreditnom riziku, istraživanje drugih finansijskih proizvoda ostaje ograničeno.

Klijenti

U okviru teme Klijenti primećena je sve veću upotrebu veštačke inteligencije kao metodološkog alata za bolje razumevanje načina na koji klijenti usvajaju digitalne bankarske usluge. Podtema AI i usvajanje od strane klijenata istražuje ulogu AI kao metodološkog alata u ispitivanju usvajanja digitalnih bankarskih tehnologija od strane klijenata, uključujući i barijere i motivacione faktore. Na primer, (Lav.M; Šarma. S; Madduleti. K; 2019) koristili su pristup neuronske mreže kako bi istražili prepreke za usvajanje internet bankarstva od strane klijenata. (Beutel. J; Lista. S; Schweinitz.G; 2019) istraživali su faktore vezane za usvajanje tehnologije vođene veštačkom inteligencijom u bankarskom sektoru. (Petrooulos. A; Siakoulis.V; Stavroulakis.E; Vlachogiannakis.N, 2020) ispitali su AI podsticaje za korišćenja usluga mobilnog bankarstva. Osim toga, bankari koriste AI za bolju segmentaciju, targetiranje i pozicioniranje bankarskih proizvoda i usluga. Podtema, AI i marketing istražuje ulogu AI u različitim marketinškim aktivnostima, uključujući segmentaciju kupaca, razvoj marketinških modela i isporuku efikasnijih marketinških kampanja. Na primer, (Gonzalez.I et al. 2019) predložili su tehniku mašinskog učenja za segmentaciju bankarskih klijenata i koristili su metode zasnovane na AI za dodelu resursa u ciljanim oglasima. Poslednjih godina primetan je trend u istraživanju principa kako AI oblikuje korisničko iskustvo. Podtema AI i korisničko iskustvo istražuje ulogu AI u poboljšanju bankarskog iskustva i usluga za klijente. Na primer, (Okuda.T; Shoda.S; 2018) ispitali su uticaj četbotova u bankarstvu na korisničko iskustvo.

Od 2013. godine pa nadalje, evidentno je povećanje međusobne povezanosti između sve tri oblasti: Strategije, Procesu i Klijenata. Od 2016. godine došlo je do porasta broja istraživanja koja povezuju teme procesa i kupaca. Štaviše, od 2017. godine, radovi koji kombinuju teme Klijent i Strategija postali su učestaliji.

RK 2: Kako upotreba AI utiče na proces iskustva klijenata u bankarskoj industriji?

AI u bankarstvu, kao jedna od ključnih oblasti ovog istraživanja fokusirana je na zahteve za kredit i procese donošenja odluka, i direktno utiče na dostupnost i akviziciju kupaca.

Izdvojili smo buduće pravce istraživanja iz članaka uključenih u ovu studiju. Ovaj odeljak opisuje korake za podnošenje zahteva za kreditna rešenja onlajn i pokazuje integraciju i korišćenje AI u procesu, sa primerima iz literature.

Akvizicija klijenta

Počinjemo sa početnim korakom akvizicije klijenta, pa prelazimo na kreditno odlučivanje i faze nakon donošenja odluke. Tokom faze akvizicije, klijenti su targetirani sa ciljem usmeravanja na veb stranicu i konverzije u aktivne klijente. Frontstage obuhvata ciljane reklame prilagođene pojedinačnim klijentima. Na primer, (Satheesh. M; Nagaraj. S; 2021) koriste multi-armed bandit pristup za veliku retail banku kako bi poboljšali akviziciju klijenata, predlažući metod koji omogućava bankarima da usaglase učenje iz podataka iz oglašavanja sa optimizacijom ulaganja u oglašavanje. U ovoj fazi, procesi podrške fokusiraju se na integraciju AI kao metodološkog alata za bolje razumevanje ponašanja klijenata prilikom akvizicije, kao i na korišćenje mašinskog učenja za procenu i ažuriranje aktivnosti segmentacije. Osnovni aspekt u ovoj fazi je razumevanje faktora koji utiču na onlajn akviziciju. (Manser. P et al. 2021) koristili su pristup neuronske mreže kako bi ispitali faktore koji utiču na usvajanje mobilnog bankarstva i nivo udobnosti i stavove digitalne generacije prema aktivnostima u mobilnom bankarstvu koje omogućava AI. Sadok.H et al. 2022 koristili su mašinsko učenje za kategorizaciju klijenata banaka na osnovu njihovih odgovora na reklame.

Posete sajtu banke i prijave za kredit

Tokom ove faze, banke imaju za cilj da pretvore saobraćaj na veb lokaciji u podnosiocima zahteva za kredit. Integracija robo-savetnika pomaže klijentima u odabiru kreditnih rešenja za koja se kvalifikuju i koja najbolje odgovaraju njihovim bankarskim potrebama. Robo-savetnici poboljšavaju ponudu usluga pomažući klijentima u odabiru odgovarajućih rešenja nakon prikupljanja osnovnih ličnih finansijskih podataka i brzog potvrđivanja sa agencijama za kreditno izveštavanje. (Belanche. D; Kazalo. L; Flavijan. C; 2019) otkrili su da su kvalitet informacija, sistema i usluga ključni u obezbeđivanju besprekornog korisničkog iskustva sa četbotovima, uz personalizaciju koja moderira ove konstrukcije. Robo-savetnici poseduju funkcije orijentisane na zadatke (npr. provera bankovnih računa), kao i funkcije za rešavanje problema (npr. obrada zahteva za kredit). Samim tim, prikupljeni podaci prolaze kroz kontinuirano ispitivanje putem mašinskog učenja, kako bi se poboljšale ponude i korisnička iskustva. U Giudici. P; 2018. korišćeno je mašinsko učenje za optimizaciju podataka prikupljenih putem različitih kanala, pomažući u stvaranju odgovarajućih i inkluzivnih preporuka za kredite. Neophodno je napomenuti da, iako predloženi proces nudi značajnu vrednost klijentima i bankarskim institucijama, mnogi klijenti i dalje nerado dele svoje podatke; Dakle, poverenje u bankarsku instituciju je najvažnije za poboljšanje korisničkog iskustva.

Primanje odluke

Nakon što se podaci prikupljaju putem onlajn kanala, rudarenje podataka i mašinsko učenje olakšavaju analizu i omogućavaju optimalne kreditne odluke. U ovoj fazi, kupci dobijaju kreditne odluke putem robo-savetnika. Tradicionalni pristupi kreditnim odlukama obično traju do dve nedelje, uključujući podnošenje zahteva savetodavnoj mreži, evaluaciju i komunikaciju sa klijentom. Međutim, sa AI integracijom, korisnici mogu dobiti odluke o kreditu u trenutku, štedeći vreme i osećajući se više osnaženim i pod kontrolom. Procesi donošenja odluka treba da uspostave ravnotežu između upravljanja organizacionim rizikom, maksimiziranja profita i promovisanja finansijske inkluzije. Na primer, Sadok.H et al 2022 koristili su tehnike mašinskog učenja kako bi razvili model koji predviđa kreditni rizik kupaca. Oni su takođe predložili model rudarenja podataka kojim bi se usadilo veće poverenje u sisteme kreditnog bodovanja. Iz perspektive organizacionog rizika, koristili su pristup neuronske mreže za analizu neispunjavanja obaveza kod klijenata, sa ciljem minimiziranja kreditnog rizika i povećanja profitabilnosti za kreditne institucije.

Klijent kontaktira kol centar

U ovom koraku, istražili smo interakciju između ljudi i AI i otkrili da klijenti preferiraju razgovor sa ljudima za zadatke visoke složenosti, naglašavajući važnost integracije ljudskih zaposlenih za slučajeve koji zahtevaju ručni pregled, jer AI može doneti pogrešnu procenu o kreditnoj sposobnosti. Dok AI nudi brojne pogodnosti za klijente i organizacije, Jakšić, M. ; Matej. M; 2019 naglašavaju da međuljudski odnosi u bankarstvu i dalje igraju ključnu ulogu u obezbeđivanju konkurentne prednosti za finansijske institucije. Integracija AI u ovoj fazi može se postići optimizacijom bankarskih kanala. Na primer, bankarske institucije mogu poboljšati uslugu optimizacijom zakazivanja sastanaka i smanjenjem vremena usluge kroz mašinsko učenje.

Opšta diskusija

Istraživači priznaju praktičnu upotrebu AI u pružanju poboljšane usluge klijentima. Mogućnosti poput robo-savetnika mogu pomoći u izboru proizvoda, kod zahteva za bankarska rešenja ili kod uštede vremena u zadacima niske složenosti. Kako se AI pokazuje efikasnim u automatizaciji bankarskih procesa, povećanju zadovoljstva kupaca i povećanju profitabilnosti, polje AI se razvilo kako bi se bavilo i strateškim uvidima. Nedavna istraživanja su se fokusirala na ispitivanje uloge AI u pokretanju poslovnih strategija. Na primer, istraživači su proučavali korišćenje AI za pojednostavljenje izveštaja interne revizije i procenu strateških inicijativa. Nedavne studije takođe ističu izazove povezane sa AI, govoreći o perspektivama za otpor u polju implementacije, kulture ili na organizacionom nivou. Kako AI tehnologije nastavljaju da napreduju u bankarskom sektoru, paradoks privatnosti i personalizacije se pojavio kao ključna istraživačka oblast koja zahteva dalje istraživanje (Guo, Haochen; Polak, Petr; 2021).

Štaviše, pandemija COVID-19 predstavila je brojne izazove u implementaciji AI u bankarskom sektoru. Iako je interesovanje banaka za AI tehnologije i dalje veliko, smanjeni prihodi doveli su do smanjenja kratkoročnih ulaganja u AI tehnologije – čime se naglašava potreba da bankarske institucije nastave da ulažu u AI tehnologije kako bi ublažile buduće rizike i poboljšale integraciju između online i offline kanala. Iz perspektive kupca, COVID-19 je podstakao povećano usvajanje usluga vođenih AI tehnologijom kao što su četbotovi, E-KIC (Know Your Client) i robo-savetnici. (Belanche. D; Kazalo. L; Flavijan. C; 2019); (Guo, Haochen; Polak, Petr; 2021)

Budući pravci istraživanja

RK 3: Koje su trenutne praznine u istraživanju i budući pravci istraživanja u ovoj oblasti?

Što se tiče strategije, uz kontinuiranu ekspanziju AI u bankarskom sektoru, finansijske institucije moraju istražiti kako interne zainteresovane strane doživljavaju vrednost usvajanja AI, ulogu liderstva i razne druge varijable koje utiču na usvajanje veštačke inteligencije u organizaciji. Stoga, predlažemo da se buduća istraživanja upuste u različite faktore (npr. leadersku ulogu) koji utiču na organizaciono usvajanje AI tehnologija. Štaviše, kako sve više organizacija prihvata AI, javljaju se interni izazovi, stoga preporučujemo istraživanje različitih organizacionih izazova (npr. organizacione kulture) povezanih sa usvajanjem AI. (Castelli. M; Manzoni. L; Popović. A; 2016)

Što se tiče procesa, uticaj AI na izdavanje kredita je intenzivno proučavan od 2005. godine. Predlažemo širenje izvan trenutnih modela i osporavanje osnovnih pretpostavki istraživanjem novih aspekata rizika koje uvode AI tehnologije. Pored toga, zalažemo se za upotrebu praktičnijih studija slučaja za potvrđivanje novih i postojećih modela. Štaviše, širenje AI je podstaklo dalje istraživanje o tome kako se unutrašnji procesi mogu poboljšati. Na primer, predlažemo ispitivanje modela vođenih veštačkom inteligencijom sa drugim finansijskim proizvodima / rešenjima (npr. investicije, depozitni računi itd.). (Giudici. P; 2018).

U domenu klijenata, dominantne teorije pomenute u istraživačkim radovima, kao što su Model prihvatanja tehnologije (TAM) i teorija difuzije inovacija (Mahfuzur. R, Ming.T, Baigh.T, Sarker.M, (2023) su opsežno istražene. Međutim, kako se klijenti više navikavaju na AI, može biti od ključnog značaja da se razviju teorije koje prevazilaze puko prihvatanje i usvajanje. Stoga predlažemo istraživanje različitih varijabli (npr. društveni uticaj i trendovi korisnika) i metodologije (npr. međukulturne studije) koje utiču na odnos kupaca sa AI. Postepeni pomak ka korišćenju veštačke inteligencije usmerene na kupca podstakao je istraživanje novih dimenzija AI koje utiču na korisničko iskustvo. Uбудućе, imperativ je shvatiti uticaj veštačke inteligencije na klijente i naći način da se ona može iskoristiti za poboljšanje korisničkog iskustva.

Reference

1. Pramanik. H & Kirtania M. (2019). Suština digitalne transformacije – Manifestacije u velikim finansijskim institucijama iz Severne Amerike. *Računarski sistemi buduće generacije*. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.12.003>
2. Dvivedi I.K., Hughes L., Ismagilova E., Aarts G., Coombs C., Crick T., Duan I., (...), Williams M.D. (2021) Veštačka inteligencija (AI): Multidisciplinarne perspektive o novim izazovima, mogućnostima i agendi za istraživanje, praksu i politiku. *Međunarodni časopis za informacioni menadžment*, 57, čl. br. 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
3. Azevedo N, Aquino G, Nascimento L, Camelo L, Figueira T, Oliveira J, Figueiredo I, Printes A, Torné I, Figueiredo C. (2023). Nova metodologija za razvoj rešavanja problema Chatbots primenjena na ATM tehničku podršku za održavanje. *Applied Sciences*.; 13(11):6777. <https://doi.org/10.3390/app13116777>
4. Ramakant.V (2022), Definisanje modela zrelosti inovacija u digitalnom bankarstvu: Sveobuhvatna procena zrelosti za okvir inovacija digitalnog bankarstva. *Časopis za digitalno bankarstvo, obim*
5. Bueno. L, Sigahi. T, Rampasso I, Filho. W, Anholon. R (2024), Uticaji digitalizacije na operativnu efikasnost u bankarskom sektoru: Tematska analiza i predlog istraživačkog programa, *International Journal of Information Management Data Insights* <https://doi.org/10.1016/j.ijimei.2024.100230>
6. Samoili. S, Montserrat. L, Gomez. E, (2020), Definisanje veštačke inteligencije prema operativnoj definiciji i taksonomiji veštačke inteligencije. *Tehnički izveštaji JRC-a*.
7. Dvivedi. I, Hjuž. L, Baabdullah. A, et al, (2022), Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *Međunarodni časopis za informacioni menadžment*.
8. Zhang. J; Dacheng. T, (2021), Osnazivanje stvari sa inteligencijom: Istraživanje napretka, izazova i mogućnosti u veštačkoj inteligenciji stvari, *Internet of Things Journal*, 10.1109/IIOT.2020.3039359
9. Jarrahi. M, Kenion. S, Braun. A, Donahue. C, Vicher. C (2023), Veštačka inteligencija: strategija da iskoristi svoju moć kroz organizaciono učenje, *Journal of Business Strategy* ISSN: 0275-6668
10. Ksiao. I, Votson. M, (2019), Smernice za sprovođenje sistematskog pregleda literature, *Journal of Planning Education and Research*
11. Abrizah.A, Zainab. A, Kiran. K, Raj. R, (2013), LIS časopisi naučni uticaj i kategorizacija predmeta: poređenje između Web of Science i Scopus, *Scientometrics*
12. Kotter. Th, Blozik. E & Šerer. M, (2012), Metode za razvoj indikatora kvaliteta zasnovan na smjernicama - sistematski pregled, *Nauka o implementaciji*
13. Azarian. M, Hao. Y, Shiferaw.A Stevik.K (2023), Da li vršimo sistematski pregled literature u pravu? Naučno mapiranje i metodološka procena, *logistika*.
14. Kraus. S, Breier. M, Lim. W, Dabić. M, Kumar. S, Kanbach. D, Debmalia Mukherjee. D, Corvello.

- V, Piñeiro-Chousa. J, Liguori. E et al, (2022), Traženje kvalitativnog istraživanja za uključivanje u sistematske preglede: strukturirani metodološki pregled, *Sistematski pregledi*
15. Borges.A, Laurindo.F, Spínola. M, Goncalves. R, Mattos. C, (2021), Strateška upotreba veštačke inteligencije u digitalnoj eri: sistematski pregled literature i budući pravci istraživanja, *International Journal of Information Management*, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102225>
16. Sung.T, Chang.N, Lee. G (2015), Dinamika modeliranja u rudarstvu podataka: Interpretativni pristup predviđanju stečaja, *Journal of Management Information Systems*, <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518234>
17. Kotsiantis.S, Koumanakos. E, Tzelepis. D, Tampakas. V, (2006), Predviđanje lažnih finansijskih izveštaja korišćenjem rudarstva podataka, *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTATIONAL INTELLIGENCE VOLUME 3 NUMBER 2 2006 ISSN 1304-2386*
18. Olan. F, Emmanuel Ogiemwonyi. E, Suklan. J, Nakpodia. F, Damij. N, Jayawickrama. U (2022), Veštačka inteligencija i razmena znanja: Faktori koji doprinose organizacionim performansama, *Journal of Business Research* <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.008>
19. Krišnan. N, Qureshi. N, Asis.E, Soto.R, Gupta. Sh, Deepak.S (2022), Budućnost poslovne kulture: digitalni okvir vođen veštačkom inteligencijom za proces donošenja odluka u organizaciji, Hindavijeva složenost <https://doi.org/10.1155/2022/7796507>.
20. Hentzen.J, Hoffmann.A, Dolan. R, Pala.E (2022), Veštačka inteligencija u finansijskim uslugama koje se suočavaju sa klijentima: sistematski pregled literature i agenda za buduća istraživanja, *International Journal of Bank Marketing*, ISSN: 0265-2323.
21. Šet. J, Jain. V, Gourav. R, Chakraborti.A (2022), Bankarske usluge vođene veštačkom inteligencijom: sledeća granica za personalizovano iskustvo na tržištu u nastajanju, *International Journal of Bank Marketing*, ISSN: 0265-2323
22. Akter. Sh, Hossain.A, Sajib. S, Sultana.Sh, Rahman. M, Demetris Vrontis.D, McCarthy. G (2023) , Okvir za sposobnost inovacija usluga koje pokreće AI: Pregled i agenda za buduća istraživanja, *Technovation*, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102768>
23. Saurabh. K, Ridhi.A, Rani.N, D. Mishra, M. Ramkumar (2022), AI je vodio etičku digitalnu transformaciju: okvir, istraživanje i menadžerske implikacije, *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*.
24. Katarija. M, 2021, STUDIJA O ULOZI TEHNOLOGIJE / AUTOMATIZACIJE NA BERZAMA I BANKARSTVU, Međunarodni časopis za društvene nauke i ekonomska istraživanja.
25. Sadok.H, Sakka. X, Maknouzi. M (2022), Veštačka inteligencija i analiza kredita banaka: pregled, *Cogent Economics & Finance* <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.2023262>
26. Donepudi, Praveen Kumar; 2017 Mašinsko učenje i veštačka inteligencija u bankarstvu, *Engineering International*
27. Gonzalez. Ja; Jiménez-Marquez. J; López-Cuadrado. J; Ruiz-Mezcua. B; 2019; Automatsko otkrivanje odnosa između bankarskih operacija pomoću mašinskog učenja; Informacione nauke; <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.02.030>

28. Leo.M; Sharma. S; Madduleti. K; 2019; Mašinsko učenje u upravljanju bankarskim rizicima: Pregled literature; Rizici <https://doi.org/10.3390/risks7010029>
29. Beutel. J; Liste. S; Schweinitz.G; 2019. Da li nam mašinsko učenje pomaže da predvidimo bankarske krize? Časopis za finansijsku stabilnost <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2019.100693>
30. Petropoulos. A; Siakoulis.V; Stavroulakis.E; Vlachogiannakis.N, 2020, Predviđanje nesolventnosti banaka korišćenjem tehnika mašinskog učenja, Elsevier <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.11.005>
31. Okuda.T; Shoda.S; 2018; Usluga chatbota zasnovana na AI za finansijsku industriju; Fujitsu naučno-tehnički časopis
32. Satheesh. M; Nagaraj. S; 2021; Primena veštačke inteligencije na korisničko iskustvo i kvalitet usluga bankarskog sektora; Međunarodni menadžment pregled
33. Manser Payne. E; Pelje. J; Barger. V; 2021; Unapređenje procesa zajedničkog stvaranja vrednosti: veštačka inteligencija i platforme za usluge mobilnog bankarstva; Časopis za istraživanje u interaktivnom marketingu
34. Jakšić, M. ; Matej. M; 2019 Odnos bankarstva i informacionih tehnologija: Uloga veštačke inteligencije i FinTech, Upravljanje rizicima
35. Guo, Haochen; Polak, Petr; 2021; Veštačka inteligencija i finansijska tehnologija FinTech: Kako se AI koristi pod pandemijom 2020. godine; Četvrta industrijska revolucija: implementacija veštačke inteligencije za rastući poslovni uspeh.
36. Belanche. D; Kazalo. L; Flavijan. C; 2019. Veštačka inteligencija u FinTech-u: razumevanje usvajanja robo-savetnika među kupcima; Industrijski menadžment i sistemi podataka; ISSN: 0263-5577
37. Castelli. M; Manzoni. L; Popović. A; 2016; Sistem veštačke inteligencije za predviđanje kvaliteta usluga u bankarskim organizacijama, računarske inteligencije i neuronauke, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9139380>
38. Giudici. P; 2018 ; Fintech upravljanje rizicima: Istraživački izazov za veštačku inteligenciju u finansijama, *Frontiers in Artificial Intelligence*, <https://doi.org/10.3389/frai.2018.00001>
39. Mahfuzur. R, Ming.T, Baigh.T, Sarker.M, (2023), Usvajanje veštačke inteligencije u bankarskim uslugama: empirijska analiza, *International Journal of Emerging Markets*

EVOLUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE BANKING SECTOR: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Majlinda Godolja (Associate Prof., Faculty of Economy, University of Tirana),
ORCID: 0009-0000-5791-5285

email: majlinda.godolja@feut.edu.al

Laureta Domi (Associate Professor, Faculty of Economy, University of Tirana),
ORCID: 0009-0006-4556-8697

email: laureta_domi.festudentdr@unitir.edu.al

Abstract: *The integration of Artificial Intelligence (AI) in the banking sector has revolutionized how financial institutions operate, interact with customers, and manage risks. This systematic literature review explores the evolution of AI applications in banking, highlighting technological advancements, implementation challenges, and future directions. By analyzing research from the past decade, this review provides insights into how AI technologies have transformed banking operations, customer service, and financial products. The banking sector has witnessed significant transformations due to AI, with innovations aimed at enhancing efficiency, customer experience, and security. The introduction of AI in banking is not just a recent phenomenon but a continuous evolution that has accelerated in the past decade, influenced by advancements in machine learning, natural language processing, and data analytics technologies. The evolution of AI in the banking sector is a testament to the transformative potential of technology in finance. While challenges remain, the ongoing advancements in AI promise a future where banking is more efficient, secure, and customer centric. The continued research and development in AI technologies will be crucial in shaping the next generation of banking services.*

Keywords: artificial intelligence in banking, AI in financial services, machine learning in banking.

JEL classification: G17, G21, B26, D10

Introduction

In today's dynamic banking environment, digital advancements have shifted from being optional to imperative for financial institutions. To remain competitive and meet evolving customer demands, banks must embrace these innovations (Pramanik 2019).

Artificial intelligence (AI) has emerged as a pivotal driving force behind numerous digital technologies in the contemporary banking landscape (Dwivedi. Y 2021). It catalyzes innovative transformations across banking channels, services, and solutions, including automated teller machines, online banking, mobile banking, check imaging, voice recognition, chatbots, AI investment advisors, and AI credit selectors (Azevedo N. 2023). The integration of AI in banking spans various sectors, encompassing front-office, middle-office, and back-office operations. (Ramakant. V 2022)

Nearly 80% of banks in the USA acknowledge the potential benefits associated with AI, which has brought forth a plethora of opportunities along with challenges AI utilization within the banking sphere has facilitated smoother sales processes, informed the development of robust customer relationship management systems, and expanded capabilities to encompass internal systems and processes (Bueno. L 2024).

The term "AI" was coined by John McCarthy in 1956, describing systems capable of rational human-like actions and thinking (Samoili. S 2020). Following the dot-com bubble burst in 2000, AI's trajectory transitioned towards the Web 2.0 era by 2005, spurred by the surge in data growth and increased accessibility of information (Dwivedi. Y 2022).

Technological progress has paved the way for AI to play a pivotal role in facilitating enterprise cognitive computing, enhancing information analysis speed, achieving precise data outputs, and empowering employees to engage in high-level tasks (Zhang. J; Dacheng. T, 2021). However, many corporate leaders still grapple with understanding how to strategically harness AI within their organizations, leading to a lack of strategic plans for AI implementation (Jarrahi. M, Kenyon. S, Brown. A, Donahue. C, Wicher. C 2023)

In this study, we systematically analyze both historical and contemporary literature on the utilization of AI within the banking sector. Our aim is to gain insights into its past applications and outline potential avenues for future research. While previous systematic literature reviews have explored AI within the management discipline, there remains a gap in the literature concerning the depth of research scope or industry focus. Therefore, our study stands out by specifically concentrating on the banking sector and conducting a more comprehensive analysis utilizing multiple modes of examination.

Considering this, our study endeavors to tackle the following research inquiries:

What overarching themes and sub-themes arise from previous literature concerning the integration of AI in the banking sector?

How does the utilization of AI influence the customer journey process within the banking industry, spanning from customer acquisition to service delivery?

What are the existing gaps in research, and what future trajectories should be explored in this domain?

Methodology

Selection of articles

We initiated our Systematic Literature Review (SLR) following established guidelines (Xiao. Y, Watson. M, 2019) beginning with database selection and keyword identification via a comprehensive literature review. Research papers were sourced from Web of Science (WoS) and Scopus due to their complementary nature and access to scholarly articles (Abrizah. A , Zainab. A, Kiran. K, Raj. R, 2013). This selection process aims to ensure the inclusion of high-quality articles. (Kotter. Th, Blozik. E & Scherer. M, 2012) Our search query included terms like "Artificial intelligence," "machine learning," "deep learning," "neural networks," and "Intelligent systems," paired with "Bank," "consumer," "customer," or "user." Keyword selection was guided by prior literature reviews, focusing on various business functions within the banking sector. Initially, we retrieved 5,000 papers, which were subsequently refined by language (English), publication type (article only), and subject area filter ("Management, Business Finance, accounting and Business"), resulting in 500 papers. (Azarian. M, Hao. Y, Shiferaw.A Stevik.K 2023).

To maintain a systematic approach and ensure transparent data flow across different stages of the SLR, we adhered to the preferred reporting method, PRISMA (Azarian. M, Hao. Y, Shiferaw.A Stevik.K (2023). Each of the 500 papers was assigned a unique ID number to facilitate differentiation throughout the analysis. The data were organized into columns including "ID number," "database source," "Author," "title," "Abstract," "keywords," "Year," Australian Business Deans Council (ABDC) Journals, and keyword validation columns.

Systematic exclusion of papers followed a structured procedure: a) elimination of duplicate papers b) removal of papers not published in ABDC journals to maintain quality standards consistent with recent SLRs (Kraus. S, Breier. M, Lim. W, Dabić. M, Kumar. S 2022) c) exclusion of non-consumer-related papers by searching for relevant terms in the title, abstract, and keywords; d) manual relevance check for the remaining papers to ensure alignment with our research objectives, leading to the removal of papers focusing solely on the technical computational process of AI. This meticulous process culminated in the selection of 39 articles for subsequent analyses.

For thematic analysis, we employed both deductive and inductive approaches. Initially, articles were classified into predefined themes, followed by the identification of sub-themes and context for the primary themes. This process involved reviewing previous systematic literature reviews, identifying keywords, and establishing codes (themes) from selected papers. Subsequently, titles, abstracts, and full papers were scrutinized to allocate appropriately within these themes, resulting in the emergence of three primary themes: Strategy, Processes, and Customers.

Findings

RQ 1: What are the themes and sub-themes that emerge from prior literature regarding the utilization of AI in the banking industry?

Strategy

Within the Strategy theme, early research highlights the potential uses and adoption of AI from an organizational perspective (Borges.A, et al 2021), Data mining, an integral aspect of AI, has been em-

ployed for predicting bankruptcy (Sung.T, Chang.N, Lee. G 2015), and optimizing risk models (Kotsian-tis.S, Koumanakos. E, Tzelepis. D, Tampakas. V, 2006). The increasing utilization of AI-driven tools for enhancing organizational effectiveness presents greater opportunities for efficiency in financial institutions compared to traditional strategizing and risk model development methods. The sub-theme Organizational use of AI encompasses various activities wherein banks leverage AI to drive organizational value, including the implementation of AI-driven models for predicting outsourcing success (Olan. F 2022). While AI tools demonstrate effectiveness in driving efficient organizational strategies, challenges persist in implementing AI technologies, such as human resources constraints and organizational culture barriers (Krishnan. N et al., 2022). Recent literature also discusses challenges associated with AI implementation in banking institutions (Hentzen.J et al. 2022; Sheth. J et al. 2022), highlighting the need for sustainable human-machine interactions for successful AI implementation in banking. The sub-theme Challenges with AI addresses a range of challenges organizations face, including the integration of AI into their operations. (Akter.Sh et Al 2023), delineates key challenges related to human-machine interactions crucial for sustainable AI implementation in banking. While current research mainly focuses on technology aspects, future opportunities lie in adoption and integration. The sub-theme AI and adoption in financial institutions (six papers) delves into motivation and barriers to the adoption of AI technology from an organizational perspective, (Saurabh. K at Al 2022) conceptualizing barriers to organizational adoption, including employee apprehension, organizational culture, and budget constraints. Overall, within the Strategy theme, organizational use of AI appears most prominent, emphasizing continued emphasis on technology development over implementation. However, literature discussions related to organizational challenges associated with AI implementation remain limited.

Processes

In the Processes theme, following the dot-com bubble burst and the emergence of Web 2.0, research on AI in the banking sector began to surface, possibly spurred by suggestions to employ AI for predicting stock market movements and stock selection. During this phase, AI in the banking literature primarily focused on credit and loan analysis. In the nascent stages of AI implementation, the development of fast and reliable AI infrastructure is deemed essential, together with a neural network approach to improve loan default and early repayment predictions (Kataria. M, 2021). utilized data mining techniques to analyze credit scores, finding AI-driven data mining to be more effective than traditional methods. Similarly, (Sadok.H, et al 2022) observed machine learning-driven models to be effective in consumer credit risk analysis. The sub-theme, AI and credit, explores the use of AI technologies, such as machine learning and data mining, to enhance credit scoring, analysis, and granting processes. For example, (Donepudi, Praveen Kumar; 2017) investigated the development of a customer credit scoring model using data mining neural network techniques. Post-2013, research expanded to examine how AI improves processes beyond credit analysis. The sub-theme AI and services encompasses the use of AI for process improvement and enhancement, including institutional applications to optimize internal service processes. For instance, (González. I; Jiménez-Márquez. J; López-Cuadrado. J; Ruiz-Mezcua. B; 2019) studied the use of machine learning to optimize appointment scheduling and reduce service time. Overall, regarding the process theme, our findings underscore the utility of AI in enhancing banking processes, yet there remains a gap in practical research on the applied integration of technology in the banking sector. Additionally, while there is ample research on credit risk, exploration of other financial products remains limited.

Customers

In the Customer theme we observed the growing use of AI as a methodological tool to better comprehend customer adoption of digital banking services. The sub-theme AI and Customer adoption investigates AI's role as a methodological tool in examining customers' adoption of digital banking technologies, including both barriers and motivational factors. For example, (Leo.M; Sharma. S; Maddulety. K; 2019) utilized a neural network approach to investigate barriers to internet banking adoption by customers. (Beutel. J; List. S; Schweinitz.G; 2019) explored factors related to AI-driven technology adoption in the banking sector. (Petropoulos. A; Siakoulis.V; Stavroulakis.E; Vlachogiannakis.N, 2020) examined drivers of AI-enabled mobile banking service usage. Furthermore, bank marketers leverage AI to better segment, target, and position banking products and services. The sub-theme, AI and marketing explores AI's role in various marketing activities, including customer segmentation, marketing model development, and delivery of more effective marketing campaigns. For example, (González.I et al. 2019) proposed a machine learning technique for banking customer segmentation and utilized AI-based methods to allocate resources in targeted advertisements. In recent years, there has been a noticeable trend in exploring how AI shapes customer experience. The sub-theme of AI and customer experience investigates AI's role in enhancing banking experience and services for customers. For instance, (Okuda.T; Shoda.S; 2018) examined the impact of chatbots in banking on customer experience.

From 2013 onward, an increase in the inter-relation between all three areas of Strategy, Processes, and Customers is evident. Since 2016, there has been a surge in research linking the themes of Processes and Customers. Moreover, since 2017, papers combining Customers with Strategy have become more frequent.

RQ 2: How does AI impact the banking customer's journey?

One of the crucial areas of research, AI in banking, revolves around credit applications and decision-making processes, directly affecting customer accessibility and acquisition.

We extracted future research directions from the articles included in this study. This section outlines the steps for applying for credit solutions online and demonstrates the integration and utilization of AI in the process, with examples from the literature.

Acquire a customer

We commence with the initial step of customer acquisition, progressing to credit decision-making and post-decision phases. During the acquisition phase, customers are targeted with the aim of directing them to the website and converting them into active customers. The frontstage encompasses targeted advertisements tailored to individual customers. For instance, (Satheesh. M; Nagaraj. S; 2021) employed a multi-armed bandit approach for a large retail bank to enhance customer acquisition, proposing a method that enables bank marketers to balance learning from advertisement data with optimizing advertisement investment. At this stage, support processes focus on integrating AI as a methodological tool to better understand customers' banking adoption behaviors, coupled with leveraging machine learning to assess and update segmentation activities. A fundamental aspect at this stage is comprehending the factors influencing online adoption. (Manser . P et al. 2021) utilized a neural network approach to examine factors influencing mobile banking adoption and digital natives'

comfort levels and attitudes toward AI-enabled mobile banking activities. Sadok.H et al. 2022 employed machine learning to categorize bank customers based on their responses to advertisements.

Visit bank's website & apply for a credit solution

During this stage, banking institutions aim to convert website traffic into credit solution applicants. The integration of robo-advisors aids customers in selecting credit solutions for which they qualify, and which suit their banking needs best. Robo-advisors enhance service offerings by assisting customers with selecting appropriate solutions after gathering basic personal financial data and promptly validating it with credit reporting agencies. (Belanche. D; Casalo. L; Flavián. C; 2019) found that information, system, and service quality are pivotal in ensuring a seamless customer experience with chatbots, with personalization moderating these constructs. Robo-advisors possess task-oriented features (e.g., checking bank accounts) alongside problem-solving features (e.g., processing credit applications). Subsequently, data collected undergo continuous examination through machine learning to refine offerings and improve customer experiences. Giudici. P; 2018 employed machine learning to optimize data collected through various channels, aiding in generating appropriate and inclusive credit recommendations. It is imperative to note that while the proposed process offers significant value to customers and banking institutions, many customers remain reluctant to share their information; thus, trust in the banking institution is paramount for enhancing customer experience.

Receive a decision

Once data are collected through online channels, data mining and machine learning facilitate analysis and provide optimal credit decisions. At this stage, customers receive credit decisions through robo-advisors. Traditional credit decision approaches typically take up to two weeks, involving submission to the advisory network, underwriting, and communication back to the customer. However, with AI integration, customers can receive instant credit decisions, saving time and feeling more empowered and in control. Decision-making processes should strike a balance between managing organizational risk, maximizing profit, and promoting financial inclusion. For instance, Sadok.H et al 2022 utilized machine learning techniques to develop a model predicting customers' credit risk. He also proposed a data mining model to instill greater confidence in credit scoring systems. From an organizational risk perspective, they employed a neural network approach to analyze defaulting customer behavior, aiming to minimize credit risk and boost profitability for credit-providing institutions.

Customer contact the call center

At this juncture, we explored the interaction between humans and AI, and found that customers prefer humans for high-complexity tasks, underscoring the importance of integrating human employees for cases requiring manual review, as AI may misjudge one of the Cs of credit. While AI offers numerous benefits for customers and organizations Jakšič, M. ; Matej. M; 2019 underscores that relationship banking still plays a crucial role in providing a competitive advantage for financial institutions. Integrating AI at this stage can be achieved by optimizing banking channels. For example, banking institutions can enhance service by optimizing appointment scheduling and reducing service time through machine learning.

General discussion

Researchers acknowledge the practical use of AI in providing enhanced customer service. Facilities like robo-advisors can aid in product selection, application for banking solutions, and timesaving in low-complexity tasks. As AI proves effective in automating banking processes, enhancing customer satisfaction, and increasing profitability, the field has evolved to address strategic insights. Recent research has focused on examining AI's role in driving business strategies. For instance, researchers have explored using AI to simplify internal audit reports and evaluate strategic initiatives. Recent studies also highlight challenges associated with AI, be it from an implementation, cultural, or organizational resistance perspective. As AI technologies continue to advance in the banking sector, the privacy-personalization paradox has emerged as a crucial research area requiring exploration. (Guo, Haochen; Polak, Petr; 2021)

Furthermore, the COVID-19 pandemic has presented numerous challenges in implementing AI in the banking sector. While banks' interest in AI technologies remains high, reduced revenue has led to a decrease in short-term investment in AI technologies emphasize the need for banking institutions to continue investing in AI technologies to mitigate future risks and enhance integration between on-line and offline channels. From a customer perspective, COVID-19 has spurred increased adoption of AI-driven services like chatbots, E-KYC (Know Your Client), and robo-advisors. (Belanche. D; Casalo. L; Flavián. C; 2019); (Guo, Haochen; Polak, Petr; 2021)

FUTURE RESEARCH DIRECTIONS

RQ 3: What are the current research gaps and future research directions in this field?

In terms of strategy, with the continuous expansion of AI in the banking sector, financial institutions need to explore how internal stakeholders perceive the value of adopting AI, the role of leadership, and various other variables impacting organizational AI adoption. Hence, we suggest that future research delve into the different factors (e.g., leadership role) influencing the organizational adoption of AI technologies. Moreover, as more organizations embrace AI, internal challenges arise. Therefore, we recommend investigating the various organizational challenges (e.g., organizational culture) associated with AI adoption. (Castelli. M; Manzoni. L; Popovič. A; 2016)

Regarding processes, AI's impact on credit has been extensively studied since 2005. We propose expanding beyond current models and challenging underlying assumptions by exploring new risk aspects introduced by AI technologies. Additionally, we advocate for the use of more practical case studies to validate new and existing models. Furthermore, the proliferation of AI has spurred further exploration of how internal processes can be enhanced. For example, we suggest examining AI-driven models with other financial products/solutions (e.g., investments, deposit accounts, etc.). (Giudici. P; 2018).

In the realm of customers, the predominant theories mentioned in the research papers, such as the Technology Acceptance Model (TAM) and diffusion of innovation theories (Mahfuzur. R, Ming.T, Baigh.T, Sarker.M, (2023), have been extensively explored. However, as customers become more accustomed to AI, it may be crucial to develop theories that transcend mere acceptance and adoption. Hence, we propose investigating different variables (e.g., social influence and user trends) and

methodologies (e.g., cross-cultural studies) that influence customers' relationship with AI. The gradual shift toward customer-centric utilization of AI has prompted exploration of new dimensions of AI that impact customer experience. Moving forward, it is imperative to comprehend the impact of AI on customers and how it can be leveraged to enhance customer experience.

References

1. Pramanik. H & Kirtania M. (2019). Essence of digital transformation—Manifestations at large financial institutions from North America. *Future Generation Computer Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.12.003>
2. Dwivedi Y.K., Hughes L., Ismagilova E., Aarts G., Coombs C., Crick T., Duan Y., (...), Williams M.D. (2021) Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, art. no. 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
3. Azevedo N, Aquino G, Nascimento L, Camelo L, Figueira T, Oliveira J, Figueiredo I, Printes A, Torné I, Figueiredo C. (2023). A Novel Methodology for Developing Troubleshooting Chatbots Applied to ATM Technical Maintenance Support. *Applied Sciences*.; 13(11):6777. <https://doi.org/10.3390/app13116777>
4. Ramakant.V (2022), Defining the digital banking innovation maturity model: A comprehensive maturity assessment for the digital banking innovation framework. *Journal of Digital Banking, Volume*
5. Bueno. L, Sigahi. T, Rampasso I, Filho. W, Anholon. R (2024), Impacts of digitization on operational efficiency in the banking sector: Thematic analysis and research agenda proposal, *International Journal of Information Management Data Insights* <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100230>
6. Samoili. S, Montserrat. L, Gomez. E, (2020), Defining Artificial Intelligence towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence. *JRC technical reports*.
7. Dwivedi. Y, Hughes. L, Baabdullah. A, et al, (2022), Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*.
8. Zhang. J; Dacheng. T, (2021), Empowering Things With Intelligence: A Survey of the Progress, Challenges, and Opportunities in Artificial Intelligence of Things, *Internet of Things Journal* , 10.1109/JIOT.2020.3039359
9. Jarrahi. M, Kenyon. S, Brown. A, Donahue. C, Wicher. C (2023), Artificial intelligence: a strategy to harness its power through organizational learning, *Journal of Business Strategy* ISSN: 0275-6668
10. Xiao. Y, Watson. M, (2019), Guidance on Conducting a Systematic Literature Review, *Journal of Planning Education and Research*
11. Abrizah.A , Zainab. A, Kiran. K, Raj. R, (2013), LIS journals scientific impact and subject categorization: a comparison between Web of Science and Scopus, *Scientometrics*

12. Kotter. Th, Blozik. E & Scherer. M, (2012), Methods for the guideline-based development of quality indicators--a systematic review, *Implementation science*
13. Azarian. M, Hao. Y, Shiferaw.A Stevik.K (2023), Do We Perform Systematic Literature Review Right? A Scientific Mapping and Methodological Assessment, *Logistics*.
14. Kraus. S, Breier. M, Lim. W, Dabić. M, Kumar. S, Kanbach. D, Debmalya Mukherjee. D, Corvello. V, Piñeiro-Chousa. J, Liguori. E et al, (2022), Searching for qualitative research for inclusion in systematic reviews: a structured methodological review, *Systematic Reviews*
15. Borges.A, Laurindo.F, Spínola. M, Gonçalves. R, Mattos. C, (2021), The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions, *International Journal of Information Management*, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102225>
16. Sung.T, Chang.N, Lee. G (2015), Dynamics of Modeling in Data Mining: Interpretive Approach to Bankruptcy Prediction, *Journal of Management Information Systems*, <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518234>
17. Kotsiantis.S, Koumanakos. E, Tzelepis. D, Tampakas. V, (2006), Forecasting Fraudulent Financial Statements using Data Mining, *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTATIONAL INTELLIGENCE VOLUME 3 NUMBER 2 2006 ISSN 1304-2386*
18. Olan. F, Emmanuel Ogiemwonyi. E, Suklan. J, Nakpodia. F, Damij. N, Jayawickrama. U (2022), Artificial intelligence and knowledge sharing: Contributing factors to organizational performance, *Journal of Business Research* <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.008>
19. Krishnan. N, Qureshi. N, Asis.E, Soto.R, Gupta. Sh, Deepak.S (2022), Future of Business Culture: An Artificial Intelligence-Driven Digital Framework for Organization Decision-Making Process, *Hindawi Complexity* <https://doi.org/10.1155/2022/7796507>.
20. Hentzen.J, Hoffmann.A, Dolan. R, Pala.E (2022), Artificial intelligence in customer-facing financial services: a systematic literature review and agenda for future research, *International Journal of Bank Marketing*, ISSN: 0265-2323.
21. Sheth. J, Jain. V, Gourav. R, Chakraborty.A (2022), AI-driven banking services: the next frontier for a personalised experience in the emerging market, *International Journal of Bank Marketing*, ISSN: 0265-2323
22. Akter. Sh, Hossain.A, Sajib. S, Sultana.Sh, Rahman. M, Demetris Vrontis.D, McCarthy. G (2023), A framework for AI-powered service innovation capability: Review and agenda for future research, *Technovation*, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102768>
23. Saurabh. K, Ridhi.A, Rani.N, D. Mishra, M. Ramkumar (2022), AI led ethical digital transformation: framework, research and managerial implications, *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*.
24. Kataria. M, 2021, A STUDY ON THE ROLE OF TECHNOLOGY/AUTOMATION IN STOCK MARKETS AND BANKING, *International Journal of Social Science and economic research*.
25. Sadok.H, Sakka. X, Maknouzi. M (2022), Artificial intelligence and bank credit analysis:A review, *Cogent Economics & Finance* <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.2023262>

26. Donepudi, Praveen Kumar; 2017 Machine learning and artificial intelligence in banking, Engineering International
27. González. I; Jiménez-Márquez. J; López-Cuadrado. J; Ruiz-Mezcua. B; 2019; Automatic detection of relationships between banking operations using machine learning; Information Sciences; <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.02.030>
28. Leo.M; Sharma. S; Maddulety. K; 2019; Machine learning in banking risk management: A literature review; Risks <https://doi.org/10.3390/risks7010029>
29. Beutel. J; List. S; Schweinitz.G; 2019; Does machine learning help us predict banking crises? Journal of Financial Stability <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2019.100693>
30. Petropoulos. A; Siakoulis.V; Stavroulakis.E; Vlachogiannakis.N, 2020, Predicting bank insolvencies using machine learning techniques, Elsevier <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.11.005>
31. Okuda.T; Shoda.S; 2018; AI-based chatbot service for financial industry; Fujitsu Scientific and Technical Journal
32. Satheesh. M; Nagaraj. S; 2021; Applications of artificial intelligence on customer experience and service quality of the banking sector; International Management Review
33. Manser Payne. E; Peltier. J; Barger. V; 2021; Enhancing the value co-creation process: artificial intelligence and mobile banking service platforms; Journal of Research in Interactive Marketing
34. Jakšič, M. ; Matej. M; 2019 Relationship banking and information technology: The role of artificial intelligence and FinTech, Risk Management
35. Guo, Haochen; Polak, Petr; 2021; Artificial intelligence and financial technology FinTech: How AI is being used under the pandemic in 2020; The fourth industrial revolution: implementation of artificial intelligence for growing business success.
36. Belanche. D; Casalo. L; Flavián. C; 2019; Artificial Intelligence in FinTech: understanding robo-advisors adoption among customers; Industrial Management & Data Systems; ISSN: 0263-5577
37. Castelli. M; Manzoni. L; Popovič. A; 2016; An artificial intelligence system to predict quality of service in banking organizations, Computational intelligence and neuroscience, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9139380>
38. Giudici. P; 2018 ; Fintech risk management: A research challenge for artificial intelligence in finance, Frontiers in Artificial Intelligence, <https://doi.org/10.3389/frai.2018.00001>
39. Mahfuzur. R, Ming.T, Baigh.T, Sarker.M, (2023), Adoption of artificial intelligence in banking services: an empirical analysis, International Journal of Emerging Markets