

Dr. sc. Darko Andročec ¹

KORIŠTENJE GENERATIVNE UMJETNE INTELIGENCIJE U SEMANTIČKOM WEBU: SUSTAVNI PREGLED

Pregledni rad / Review paper

UDK / UDC: 004.8

DOI: 10.51650/ezrvs.19.1-2.2

Primljeno / Received: 11/04/2025

Prihvaćeno / Accepted: 06/05/2025

Ovaj rad predstavlja sustavni pregled korištenja generativne umjetne inteligencije (GAI) u semantičkom webu, s ciljem analize postojećih istraživanja, kategorizacije primarnih izvora i identifikacije potencijalnih smjerova za buduća istraživanja. Sustavni pregled proveden je pretraživanjem znanstvenih baza Google Scholar i IEEE Xplore, pri čemu je detaljno analizirano 20 primarnih radova objavljenih između 2019. i 2025. godine. Radovi su kategorizirani u šest glavnih područja primjene: semantički komunikacijski sustavi, zdravstvene i biomedicinske primjene, razvoj i upravljanje ontologijama, multimedijske i višemodalne primjene, pretraživanje informacija i upravljanje znanjem te specifične domene poput očuvanja kulturne baštine. Glavni rezultati pokazuju da GAI može značajno unaprijediti procese u semantičkom webu, uključujući automatizaciju razvoja ontologija, optimizaciju prijenosa podataka u bežičnim mrežama te poboljšanje višemodalne obrade podataka. Identificirani su ključni izazovi, poput potrebe za standardizacijom evaluacijskih okvira, etičkih implikacija automatizacije te daljnjeg istraživanja primjene GAI za razvoj i evaluaciju ontologija. Zaključno, generativna umjetna inteligencija ima potencijal transformirati semantički web kroz povećanu učinkovitost i inovativne pristupe.

Ključne riječi: generativna umjetna inteligencija; semantički web; ChatGPT; sustavni pregled.

1. Uvod

Nakon što je javnosti krajem 2022. postao dostupan ChatGPT, porastao je interes za generativnu umjetnu inteligenciju. Javnost je bila zapanjena mogućnostima ovog alata koji je točnošću odgovora znatno nadmašio prijašnje slične alate za tekstualnu komunikaciju sa korisnicima. Nakon toga, počelo je natjecanje tko će napraviti najbolji alat, pa su se tako pojavili *Claude AI*, *Microsoft Copilot*, *Google Gemini*, *Perplexity* i najnoviji koji su otvorenog koda poput *DeepSeek* i *Grok AI*. Tehnologija generativne umjetne inteligencije omogućuje povećanje kreativnosti i generiranje novih ideja. Generativna umjetna inteligencija (uobičajena kratica na

¹ Izvanredni profesor; Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Pavlinska 2, 42 000 Varaždin, Republika Hrvatska; e-mail: dandrocec@foi.unizg.hr

engleskom GAI – eng. *Generative Artificial Intelligence*) predstavlja tehnologiju koja može stvarati nove sadržaje poput teksta, slika, glazbe i videa na temelju podataka na kojima je trenirana. Ovi sustavi koriste složene neuronske mreže da bi razumjeli uzorke u podacima i generirali nove, originalne sadržaje koji nalikuju ljudskom stvaralaštvu. Tehnologija je doživjela značajan napredak posljednjih godina, omogućujući sve kvalitetnije i realističnije rezultate. Danas se GAI koristi u raznim područjima – od kreativnih industrija i dizajna do medicine, znanosti i poslovne analitike, otvarajući nove mogućnosti za inovacije, ali i potičući važna etička pitanja o autorstvu, privatnosti i potencijalnim zlouporabama.

Semantički web se tradicionalno koristi za ostvarivanje integracije i interoperabilnosti. Semantički web predstavlja proširenje tradicionalnog weba koje omogućava računalima da interpretiraju značenje i kontekst podataka. Ova tehnologija koristi standardizirane formate kao što su RDF (eng. *Resource Description Framework*), OWL (eng. *Web Ontology Language*) i SPARQL za označavanje sadržaja na način koji je razumljiv i strojevima, a ne samo ljudima. Definiraju se osnovni koncepti i semantičke veze između njih, najčešće u obliku ontologija u OWL ili RDF formatu. Nakon semantičke anotacije, može se ostvariti semantička interoperabilnost. Kao najveći problem šireg korištenja ove tehnologije, nameće se činjenica da kod definiranja ontologije i kasnije semantičkog označavanja postoji potreba za stručnjacima iz predmetne domene (na primjer, ako se radi ontologija iz područja arhitekture, kod izrade iste treba konzultirati renomirane arhitekta). Ti poslovi su dugotrajni i zahtjevni, jer eksperti sve to trebaju definirati ručno. Glavno pitanje ovog rada je kako se generativna umjetna inteligencija može koristiti u semantičkom webu i postoji li mogućnost da ona u potpunosti ili djelomično automatizira razvoj ontologija i semantičko označavanje.

Ovaj rad predstavlja sustavni pregled korištenja generativne umjetne inteligencije u semantičkom webu. Cilj rada je definirati glavne radove iz postojeće literature na tu tematiku te napraviti smislenu kategorizaciju tih radova. Drugi je cilj identifikacija mogućih tema za buduća istraživanja i razvoj ovog područja.

2. Sustavni pregled

Sustavni pregled je napravljen pretraživanjem znanstvenih baza *Google Scholar* i *IEEE Xplore* 5. ožujka 2025. korištenjem sljedeće fraze za pretraživanje: “*semantic web*” AND “*generative artificial intelligence*”. Ova fraza za pretraživanje koja se sastoji od dvije tehnologije (semantički web i GAI) koje su u fokusu našeg rada, omogućuje nam da dohvatimo relevantne radove iz postojeće literature koji koriste obje navedene tehnologije. *Google Scholar* je vratio velik broj rezultata (oko 648 radova na 65 stranica), ali od 5. stranice nadalje nije više bilo radova koji bi se bavili i semantičkim webom i generativnom umjetnom inteligencijom, pa se uzelo u obzir prvih 60 izlistanih radova. *IEEE Xplore* je vratio 46 rezultata, pa su se na početku ukupno u obzir uzela sva ta 46 rada. Radovi su u prvom krugu eliminirani na temelju naslova i sažetaka, a u drugom krugu nakon čitanja cjelovitih tekstova preostalih radova. Eliminirani su radovi koji ne obrađuju temu korištenja generativne umjetne inteligencije u semantičkom webu, koji nisu pisani na engleskom jeziku, duplikati radova (recimo isti ili sličan rad objavljen i u časopisu i na konferenciji). Nakon ova dva kruga čitanja, ostalo je 20 znanstvenih članaka kao primarni izvori u ovom istraživanju.

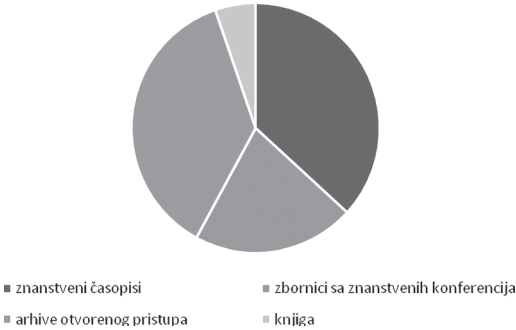
U Tablici 1. naveden je broj primarnih izvora po godini izdanja. Jedan je članak iz 2019., a onda slijedi povećanje od 2023. nakon pojave i popularnosti ChatGPT-a. Najviše članaka je iz 2024. godine, no 2025. je tek počela i može se i ove godine očekivati značajan broj članaka iz ovog područja.

Tablica 1. Broj primarnih izvora po godini izdanja

Godina izdanja	Broj primarnih izvora
2019.	1
2023.	5
2024.	11
2025.	3

Izvor: izrada autora

Slika 1. Primarni izvori po vrsti publikacije u kojoj su objavljeni



Izvor: izrada autora

Na Slici 1. prikazani su primarni izvori po vrstama publikacija u kojima su objavljeni. Najviše ih je objavljeno u znanstvenim časopisima i arhivama otvorenog pristupa (po sedam radova u svakom), zatim u zbornicima sa znanstvenih konferencija (četiri rada), te u jednoj knjizi. Arhive otvorenog pristupa poput *arXiv*-a i sličnih jako se često koriste kod objave istraživanja iz područja strojnog učenja i umjetne inteligencije, a jedan je od glavnih razloga taj što mnogo radova objavljuju i zaposlenici iz tvrtki koji se time bave i koji nemaju vremena za dugotrajniji postupak znanstvene recenzije, već žele da su im radovi brzo dostupni široj znanstvenoj i profesionalnoj javnosti. Nakon osnove analize primarnih izvora, u sljedećem poglavlju opisana je kategorizaciju tih radova i njihov kratki opis.

3. Rezultati i kategorizacija primarnih izvora

Nakon čitanja cjelovitih tekstova svih radova primarnih izvora za sustavni pregled istraživanja o korištenju generativne umjetne inteligencije u semantičkom webu, radovi su kategorizirani u nekoliko kategorija, pri čemu se neki rad može staviti i u više kategorija. Kategorije su određene prema temama radova, tj. u koju se svrhu GAI koristi zajedno sa semantičkim

webom. Definirano je sljedećih 6 glavnih kategorija: semantički komunikacijski sustavi; zdravstvene i biomedicinske primjene; razvoj i upravljanje ontologijama; multimedijske i višemodalne primjene; pretraživanja informacija i upravljanje znanjem; te primjene u specifičnim domenama. Svaka kategorija je detaljno opisana u potpoglavljima koje slijede, zajedno sa kratkim opisom radova koji obrađuju teme iz pojedine definirane kategorije.

3.1. Semantički komunikacijski sustavi

Ova kategorija fokusira se na okvire koji koriste generativnu umjetnu inteligenciju za poboljšanje semantičke komunikacije u bežičnim mrežama, optimizirajući prijenos podataka izdvajanjem i prijenosom samo ključnih semantičkih informacija. Ovi sustavi nastoje poboljšati sposobnosti zaključivanja, učinkovitost propusnosti i robusnost u različitim primjenama uključujući NextG mreže, Internet vozila i konstrukciju radio mapa. Raha i sur. (2023) predlažu inovativni okvir semantičke komunikacije (*SemCom*) dizajniran za optimizaciju prijenosa podataka u sljedećoj generaciji bežičnih mreža, s fokusom na aplikacije poput inteligentnih transportnih sustava (ITS). Fu i sur. (2024) istražuju inovativni okvir za semantičku komunikaciju, nazvan *Task-oriented Adaptive Semantic Communication* (TasCom), koji je posebno dizajniran za optimizaciju izvedbe zadataka umjetne inteligencije (eng. kratica AI – eng. *Artificial Intelligence*) u uvjetima ograničenih resursa bežičnih komunikacija. Tradicionalni okviri semantičke komunikacije fokusiraju se na prijenos svih semantičkih značajki izvornih podataka, što često ne postiže optimalnu učinkovitost za specifične AI zadatke. TasCom pristup, s druge strane, šalje samo zadatkovno relevantne semantičke značajke, čime se značajno poboljšava učinkovitost i smanjuje potreba za širokopojasnim resursima. Wang i sur. (2025) su napravili inovativni sustav semantičke komunikacije nazvan *Semantic Feature Multiple Access* (SFMA), koji koristi generativnu umjetnu inteligenciju za optimizaciju prijenosa video podataka u višekorisničkom okruženju bežičnih mreža.

Grassucci i sur. (2025) istražuju ulogu dubokih generativnih modela u razvoju semantičkih komunikacijskih sustava za buduće AI-vođene 6G mreže. Fokus je na rješavanju ključnih izazova pri prijenosu kompleksnih podataka (na primjer, slika, videa, audio sadržaja) kroz ekstrakciju semantičkih značajki i regeneraciju sadržaja na prijamnoj strani, čak i u uvjetima oštećenja kanala. Zhou i sur. (2025) predlažu okvir koji kombinira semantičku komunikaciju i generativnu umjetnu inteligenciju za optimizaciju konstrukcije i distribucije radio mapa u mobilnim mrežama, implementirajući višemodalni okvir semantičkih informacija koristeći modele stabilne difuzije koji integrira i tekstualne i vizualne semantičke znakove. Lu i sur. (2024) predlažu inovativni okvir osmišljen za optimizaciju komunikacije u Internetu vozila (IoV). Cilj je smanjiti opterećenje prijenosa podataka i poboljšati pouzdanost komunikacije u dinamičnim mrežama vozila, koristeći generativnu umjetnu inteligenciju (GAI) za obradu višemodalnih podataka (na primjer, slike, LiDAR, radar).

3.2. Zdravstvene i biomedicinske primjene

Ova kategorija istražuje kako se generativna umjetna inteligencija i tehnologije semantičkog weba mogu integrirati za poboljšanje zdravstvenih ishoda kroz unaprijeđeno predviđanje bolesti, personalizirane preporuke i automatski razvoj taksonomija. Radovi prikazuju

praktične primjene u područjima poput dijagnostičke klasifikacije, analize oznaka lijekova i inženjeringa ontologija za Parkinsonovu bolest. Dongre i sur. (2024) predstavljaju MLtoGAI, sustav koji integrira tehnologiju semantičkog weba sa strojnim učenjem za poboljšanje predviđanja bolesti i pružanje korisnički prijateljskih objašnjenja kroz ChatGPT. Spomenuti sustav sastoji se od ponovno upotrebljive ontologije bolesti, modela dijagnostičke klasifikacije i integracije jezika za semantička web pravila s ChatGPT-om. Fang i sur. (2024) razvili su DISTILL, taksonomiju indikacija lijekova automatski konstruiranu iz oznaka lijekova koristeći GPT-4 i dokaze iz stvarnog svijeta, izdvajajući pojmove indikacija iz oznaka lijekova, generirajući koncepte indikacija i zaključujući odnose podređenosti za stvaranje sveobuhvatne taksonomije. Doumanas i sur. (2024) evaluiraju pristupe inženjeringu ontologija u domeni Parkinsonove bolesti, istražujući spektar metodologija s različitim stupnjevima uključenosti ljudi i sustava generativne umjetne inteligencije poput velikih jezičnih modela.

3.3. Razvoj i upravljanje ontologijama

Ova kategorija proučava pristupe za stvaranje, upravljanje i korištenje ontologija uz pomoć velikih jezičnih modela, istražujući spektar od metodologija usmjerenih na ljude do onih usmjerenih na LLM-ove. Istraživanje ispituje kako generativna umjetna inteligencija može transformirati razvoj ontologija kroz strukturirane upite, kontekstualno modeliranje i procese suradničkog inženjeringa. Lin i sur. (2023) predlažu kontekstno ontološko modeliranje za bazu podataka (COM-DB), metodu koja pretvara sheme baza podataka u reprezentacije prirodnog jezika kako bi omogućila ChatGPT-u izvođenje zadataka upravljanja bazama podataka, koristeći konstrukciju "*context-of*" za opisivanje odnosa između elemenata baze podataka. Palagin i sur. (2023) predstavljaju OntoChatGPT, sustav strukturiranih upita vođen ontologijama za meta-učenje ChatGPT-a, razvijajući formalne modele i metodološke temelje za iskorištavanje sposobnosti ChatGPT-a, demonstrirajući poboljšanu učinkovitost u izdvajanju entiteta i generiranju relevantnih odgovora. Köhler i Neuhaus (2024) ispituju promjenjivu ontologiju najviše razine velikih jezičnih modela, istražujući kako ti modeli konceptualiziraju temeljne kategorije i odnose. Doumanas i sur. (2024) istražuju evoluciju od inženjeringa ontologija usmjerenog na ljude do onog usmjerenog na LLM-ove kroz metodologije s različitim stupnjevima uključenosti ljudi i LLM-ova, uvodeći četiri razine suradnje i otkrivajući da optimalni ishodi zahtijevaju balansiranje ljudske stručnosti s mogućnostima LLM-ova. Amalki i sur. (2025) provode sustavni pregled primjene dubokog učenja u automatizaciji izgradnje, proširenja i upravljanja ontologijama. Analizirano je 47 istraživanja (od 2765 prikupljenih radova) objavljenih između 2015. i rujna 2024., s naglaskom na trendove, metode i nedostatke u području.

3.4. Multimedijske i višemodalne primjene

Ova kategorija bavi se izazovima obrade i prijenosa informacija kroz više modaliteta (tekst, slike, audio, video). Višemodalne primjene podrazumijevaju više različitih načina interakcija, poput tekstualne, audio i vizualne interakcije. Ovi sustavi omogućuju dubinsko razumijevanje konteksta kroz integraciju više vrsta informacija. Anwaar i sur. (2024) istražuju utjecaj velikih jezičnih modela naspram tradicionalnog *web scrapinga* (tehnika kojom se automatski prikupljaju podaci s web stranica pomoću posebnih programa ili skripti) za izdvajanje

eksplicitnih metapodataka u sustavima preporuka, koristeći Gemini LLM za kros-modalno pretraživanje za generiranje tekstualnih opisa iz filmskih postera. Chen i sur. (2024) uvode pristup međumodalne grafovske semantičke komunikacije za metaverzum (kolektivni virtualni zajednički prostor). Pri tome koriste generativnu umjetnu inteligenciju i 3D oblake točaka za poboljšanje višemodalne reprezentacije podataka.

3.5. Pretraživanje informacija i upravljanje znanjem

Ova kategorija fokusira se na korištenje generativne umjetne inteligencije za poboljšanje indeksiranja dokumenata, predviđanja trendova i stvaranja semantičkih mreža za učinkovitije pretraživanje informacija i upravljanje znanjem. Radovi pokazuju kako veliki jezični modeli mogu izdvojiti semantičke odnose iz dokumenata, generirati kontekstualno relevantne uvide i stvoriti navigabilne semantičke mreže. Busch i sur. (2023) demonstriraju novi pristup semantičkom indeksiranju dokumenata koristeći generativnu umjetnu inteligenciju, specifično ChatGPT, za izdvajanje povezanih parova koncepata iz akademskih dokumenata, implementirajući prototip sustava pretraživanja koji omogućuje korisnicima navigaciju kroz kolekcije dokumenata putem semantičke mreže.

Kumar i Weissenberger-Eibl (2024) uvode novi pristup predviđanju trendova koji integrira BERT modeliranje tema s generiranjem proširenog pretraživanja (engl. *Retrieval-Augmented Generation* – RAG) za poboljšane semantičke uvide, koristeći BERT-ove sposobnosti kontekstualnog razumijevanja i RAG-ovo dinamičko dohvaćanje znanja. BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) je duboki model strojnog učenja za obradu prirodnog jezika (NLP) koji je razvio Google 2018. godine. Lande i Strashnoy (2023) istražuju integraciju tehnologija obrade prirodnog jezika sa semantičkim mrežama u svojoj knjizi „GPT semantičko umrežavanje: san o semantičkom webu“, predstavljajući metode za stvaranje semantičkih mreža koristeći inženjering upita s velikim jezičnim modelima.

3.6. Primjene u specifičnim domenama

Ova kategorija istražuje primjenu generativne umjetne inteligencije i tehnologija semantičkog weba u specijaliziranim domenama uključujući očuvanje kulturne baštine, razvoj terminologije te operacije potrage i spašavanja. Ovi radovi pokazuju kako se domensko specifično znanje može poboljšati, očuvati i učiniti pristupačnijim kroz integraciju umjetne inteligencije sa semantičkim tehnologijama. Belhi i sur. (2019) predstavljaju inovativne pristupe koji koriste umjetnu inteligenciju i tehnologije semantičkog weba za obogaćivanje podataka digitalne kulturne baštine. Pri tome predlažu tehnike dubokog učenja za anotaciju kulturnih podataka i uvode optimiziranu metodu semantičkog označavanja koristeći klasterirane GANove. San Martín (2024) ispituje utjecaj alata generativne umjetne inteligencije poput ChatGPT-a na terminološke definicije, ističući kako ti alati mogu pojednostaviti stvaranje definicija kroz terminografiju potpomognutu umjetnom inteligencijom, posebno terminografiju koja se naknadno uređuje. Doumanas i sur. (2024) primjenjuju pristupe suradničkog inženjeringa ontologija na domenu potrage i spašavanja te provjeravaju različite razine uključenosti ljudi i LLM-ova u procesu razvoja ontologija.

4. Zaključak

Ovaj rad predstavlja sustavni pregled korištenja generativne umjetne inteligencije u semantičkom webu, s ciljem analize postojećih istraživanja, kategorizacije primarnih izvora i identifikacije potencijalnih smjerova za buduća istraživanja. Generativna umjetna inteligencija pokazala se kao moćan alat koji može značajno unaprijediti različite aspekte semantičkog weba, uključujući razvoj ontologija, semantičku komunikaciju, pretraživanje informacija i upravljanje znanjem. Kroz analizu odabranih radova, identificirano je šest ključnih kategorija primjene: semantički komunikacijski sustavi, zdravstvene i biomedicinske primjene, razvoj i upravljanje ontologijama, multimedijske i višemodalne primjene, pretraživanje informacija i upravljanje znanjem te primjene u specifičnim domenama. Svaka od ovih kategorija otvara mogućnosti za daljnji razvoj tehnologija koje kombiniraju generativnu umjetnu inteligenciju i semantičke web standarde.

Unatoč značajnom napretku u ovom području, postoje izazovi koji zahtijevaju dodatna istraživanja. Među njima su etička pitanja vezana uz automatizaciju ontologija, optimizacija metoda za višemodalnu integraciju podataka te balansiranje ljudske stručnosti i sposobnosti velikih jezičnih modela (LLM – eng. *Large Language Model*) u suradničkom inženjerstvu ontologija. Buduća istraživanja trebala bi se fokusirati na razvoj standardiziranih okvira za evaluaciju kvalitete generiranih ontologija, poboljšanje sposobnosti zaključivanja LLM-a u semantičkom kontekstu te integraciju generativne umjetne inteligencije u specifične domene poput očuvanja kulturne baštine ili medicinske dijagnostike. Pri tome se kod razvoja ontologija vjerojatno neće moći napraviti potpuno automatizirani razvoj pomoću generativne umjetne inteligencije, već će pristupi biti poluautomatski, tj. na kraju treba provjera i nadopuna ljudi-eksperta iz određene domene primjene.

Prvo ograničenje ovog sustavnog pregleda je u tome da nisu pretražene sve znanstvene baze podataka, pa tako postoji mogućnost postojanja još nekih relevantnih radova vezanih uz korištenje GAI u semantičkom webu. Također se u budućnosti očekuje niz novih radova vezanih uz ovu temu, jer postoje brojne mogućnosti sinergije tehnologija semantičkog weba i generativne umjetne inteligencije. Zaključno, generativna umjetna inteligencija ima potencijal transformirati način na koji se tehnologije semantičkog weba koriste i razvijaju. Sustavni pregled proveden u ovom radu pruža temelj za daljnje istraživanje i inovacije koje će omogućiti učinkovitiju integraciju ovih tehnologija u različite domene.

LITERATURA

1. Amalki, A., Tatane, K., & Bouzit, A. (2025). Deep Learning-Driven Ontology Learning: A Systematic Mapping Study. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 15(1), 20085–20094.
2. Anwaar, F., Khan, A. M., Khalid, M., Khalil, A., & Awais, M. (2024). LLM Based Cross Modality Retrieval to Improve Recommendation Performance. *2024 29th International Conference on Automation and Computing (ICAC)*, 1–6.
3. Belhi, A., Abu-Musa, T., Al-Ali, A. K., Bouras, A., Fougou, S., Yu, X., & Zhang, H. (2019). Digital Heritage Enrichment through Artificial Intelligence and SemanticWeb Technologies. *2019 4th International Conference on Communication and Information Systems (ICCIS)*, 180–185.

4. Busch, D., Lande, D., Feher, A., & Strashnoy, L. (2023). *Semantic Document Indexing With Generative AI* (SSRN Scholarly Paper 4636527). Social Science Research Network.
5. Chen, M., Liu, M., Wang, C., Song, X., Zhang, Z., Xie, Y., & Wang, L. (2024). Cross-Modal Graph Semantic Communication Assisted by Generative AI in the Metaverse for 6G. *Research*, 7, 0342.
6. Dongre, S., Chandra, R., & Agarwal, S. (2024). *MLtoGAI: Semantic Web based with Machine Learning for Enhanced Disease Prediction and Personalized Recommendations using Generative AI* (arXiv:2407.20284). arXiv.
7. Doumanas, D., Bouchouras, G., Soularidis, A., Kotis, K., & Vouros, G. (2024). From Human-to LLM-Centered Collaborative Ontology Engineering. *Applied Ontology*, 19(4), 334–367.
8. Fang, Y., Ryan, P., & Weng, C. (2024). Knowledge-guided generative artificial intelligence for automated taxonomy learning from drug labels. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 31(9), 2065–2075.
9. Fu, Y., Cheng, W., Wang, J., Yin, L., & Zhang, W. (2024). *Generative AI Driven Task-Oriented Adaptive Semantic Communications* (arXiv:2407.11354). arXiv.
10. Grassucci, E., Mitsufuji, Y., Zhang, P., & Comminiello, D. (2024). Enhancing Semantic Communication with Deep Generative Models: An Overview. *ICASSP 2024 - 2024 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 13021–13025.
11. Köhler, N., & Neuhaus, F. (2024). *The Mercurial Top-Level Ontology of Large Language Models* (arXiv:2405.01581). arXiv.
12. Kumar, D., & Weissenberger-Eibl, M. (2024). *Artificial Intelligence Driven Trend Forecasting: Integrating BERT Topic Modelling and Generative Artificial Intelligence for Semantic Insights*.
13. Lande, D., & Strashnoy, L. (2023). *GPT Semantic Networking: A Dream of the Semantic Web – The Time is Now*. Engineering Ltd. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61667>
14. Lin, W., Babyn, P., yan, Y., & Zhang, W. (2023). *Context-based Ontology Modelling for Database: Enabling ChatGPT for Semantic Database Management* (arXiv:2303.07351). arXiv.
15. Lu, J., Yang, W., Xiong, Z., Xing, C., Tafazolli, R., Quek, T. Q. S., & Debbah, M. (2024). *Generative AI-Enhanced Multi-Modal Semantic Communication in Internet of Vehicles: System Design and Methodologies* (arXiv:2409.15642). arXiv.
16. Martín, A. S. (2024). *What Generative Artificial Intelligence Means for Terminological Definitions* (arXiv:2402.16139). arXiv.
17. Palagin, O., Kaverinskiy, V., Litvin, A., & Malakhov, K. (2023). OntoChatGPT Information System: Ontology-Driven Structured Prompts for ChatGPT Meta-Learning. *International Journal of Computing*, 170–183.
18. Raha, A. D., Munir, M. S., Adhikary, A., Qiao, Y., & Hong, C. S. (2023). *Generative AI-driven Semantic Communication Framework for NextG Wireless Network* (arXiv:2310.09021). arXiv.
19. Wang, J., Yang, Y., Yang, Z., Huang, C., Chen, M., Zhang, Z., & Shikh-Bahaei, M. (2025). Generative AI Empowered Semantic Feature Multiple Access (SFMA) Over Wireless Networks. *IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking*, 1–1. IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking.
20. Zhou, L., Deng, X., Ning, Z., Zhao, H., Wei, J., & Leung, V. C. M. (2025). When Generative AI Meets Semantic Communication: Optimizing Radio Map Construction and Distribution in Future Mobile Networks. *IEEE Network*, 1–1. IEEE Network.

Summary

Using Generative Artificial Intelligence In The Semantic Web: A Systematic Review

This paper presents a systematic review of the use of generative artificial intelligence (GAI) in the semantic web, with the aim of analyzing existing research, categorizing primary sources, and identifying potential directions for future research. The systematic review was conducted by searching the scientific databases Google Scholar and IEEE Xplore, through which 20 primary papers published between 2019 and 2025 were identified and analyzed in detail. The papers were categorized into six main application areas: semantic communication systems, healthcare and biomedical applications, ontology development and management, multimedia and multimodal applications, information retrieval and knowledge management, and specific domains such as cultural heritage preservation. The main results show that GAI can significantly improve processes in the semantic web, including automating ontology development, optimizing data transmission in wireless networks, and improving multimodal data processing. Key challenges were identified, such as the need to standardize evaluation frameworks, address ethical implications of automation, and further research into the application of GAI for ontology development and evaluation. In conclusion, generative artificial intelligence has the potential to transform the semantic web through increased efficiency and innovative approaches.

Keywords: *generative artificial intelligence; semantic web; ChatGPT; systematic review.*



This work is licensed under a **Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License**.