

ЛЕКЦІЯ 16

Веб-інтелект Web 3.0 (Semantic Web) – реальність сьогодні чи перспектива?

ПЛАН

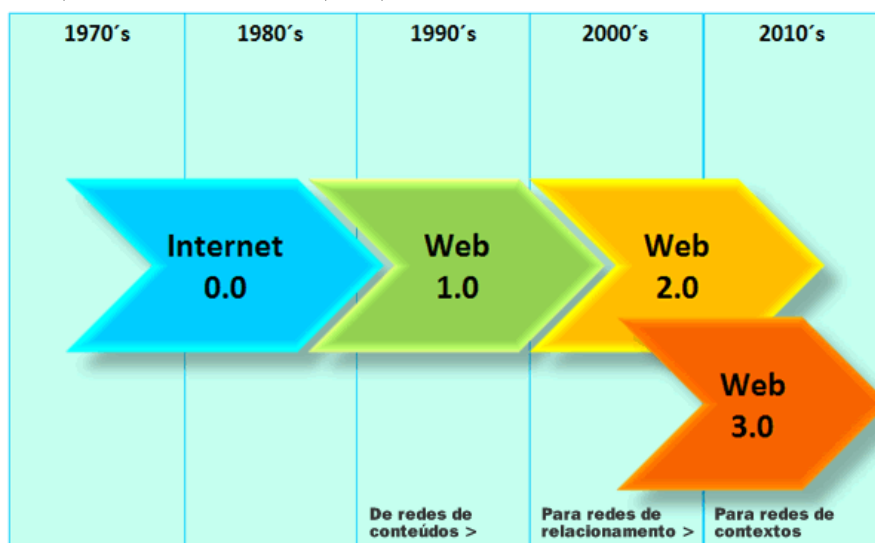
1. Коротка історія розвитку технологій Web
2. Web 3.0 (Semantic Web) – перспективи і очікування
3. Семантика і Semantic Web
4. Критика і скептицизм сьогодні

ПОСИЛАННЯ НА ДЖЕРЕЛА

https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web
<https://habr.com/ru/company/itis/blog/258405/>
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D0%B2%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0
<https://en.wikipedia.org/wiki/Web3>

ВСТУП

Інтернет – це технологія, що постійно розвивається та продовжує створювати інновації. До цього часу ми використовували Web 1.0 і 2.0, і було багато дискусій на рахунок того, чого очікувати від Web 3.0, а вже з'явилися публікації навіть по концепції Web 4.0.



Web 1.0 надав користувачам статичний досвід без можливості створювати вебсайти з багатим змістом, які ми маємо сьогодні. Web 2.0 об'єднав нас через соціальні мережі та динамічні вебсайти, але платою за це була централізація.

Web 3.0 прагне дати нам контроль над нашої інформації в інтернеті, а також створює семантичну мережу. Це означає, що машини повинні будуть легко читати і обробляти контент користувача.

Способи нашої взаємодії з мережею стануть більш захоплюючими завдяки доступним 3D-можливостям. Переваги для користувача також включатимуть ефективний перегляд, релевантну рекламу та покращену підтримку клієнтів. Деякі з найбільш широко використовуваних технологій Web 3.0 можна побачити за допомогою віртуальних помічників, таких як Siri та Alexa та підключених розумних будинків.

Зараз у цьому питанні є певна термінологічна плутанина. Дехто вважає, що Web 3.0 вже досягнуто, або він є лише проміжною ланкою і нам слід очікувати Web 4.0. Простий аналіз наукової думки показує, що багато авторів принципово не можуть розділити ці поняття. Одразу ж скажу, що з точки зору нашої дисципліни «Системи штучного інтелекту» заявлені позиції концепції Web 3.0 ще не досягнуті. Тому на мою думку нема принципової різниці як називати, а от наявні технічні досягнення слід було б проаналізувати.

1. Коротка історія розвитку технологій Web

Щоб краще зрозуміти концепцію Web 3.0, давайте подивимося, де ми зараз і з чого ми розвивалися. За два десятиліття ми вже бачили величезні зміни:

Web 1.0

Перша мережа була заснована на тому, що зараз відомо як Web 1.0. Термін придумав у 1999 році автор та вебдизайнер Darci DiNucci, під час порівняння Web 1.0 та Web 2.0. Ще на початку 1990-х років вебсайти створювалися на основі статичних HTML-сторінок. Вони могли відображати лише інформацію, тоді як користувачі не мали можливості змінювати дані або завантажувати власні. Соціальні взаємодії обмежувалися простими месенджерами та форумами.

Web 2.0

Наприкінці 1990 років почав формуватися перехід до більш інтерактивного інтернету. У Web 2.0 користувачі могли взаємодіяти з вебсайтами через бази даних, обробку на стороні сервера, форми та соціальні мережі. Ці інструменти змінили вебінтерфейс зі статичного на динамічний.

Web 2.0 приділяв підвищену увагу контенту користувачів, і функціональній сумісності між різними вебсайтами та додатками. Web 2.0 був менше пов'язаний зі спостереженням та більше із участю. До середини 2000-х років, більшість вебсайтів перейшли на Web 2.0, а великі технологічні компанії почали створювати соціальні мережі та надавати хмарні послуги.

Майбутнє і Web 3.0

Еволюція семантично-інтелектуальної мережі має сенс, якщо поглянути на історію Інтернету. Спочатку дані були представлені користувачам статично. Потім користувачі могли динамічно взаємодіяти з цими даними. Тепер алгоритми будуть використовувати всі ці дані, щоб покращити взаємодію з

користувачем та зробити інтернет більш персоналізованим та знайомим. Подивіться на YouTube або Netflix, і ви побачите силу алгоритмів та те, як вони вже покращились.

Web 3.0, хоч і не повністю визначений, але може використовувати технології peer-to-peer (P2P), такі як блокчейн, програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, віртуальна реальність, Інтернет речей (IoT) та багато іншого. Web 3.0 також прагне зробити інтернет більш відкритим та децентралізованим. У поточній структурі користувачі покладаються на мережевих та стільникових операторів, які отримують доступ до їх особистих даних та інформації. З появою технологій розподіленого реєстру це незабаром може змінитися, і користувачі зможуть повернути право власності на свої дані.

Щоб одразу побачити основні відмінності між Web 1.0, 2.0 та 3.0, перегляньте таблицю нижче:

	Web 1.0	Web 2.0	Web 3.0
Зміст	Пасивна взаємодія для користувача	Платформи спільноти та контент користувачів	Право власності для творців контенту
Технології	HTML	Динамічний HTML, Javascript	Блокчейн, штучний інтелект, машинне навчання
Віртуальні середовища	Немає	Деяке базове використання 3D	3D, VR, AR
Реклама	Нав'язлива (банери і т.д.)	Інтерактивна	Таргетинг на основі поведінки користувача
Зберігання даних	Зберігання на серверах окремих вебсайтів	Належить великим технологічним гігантам	Розподілено серед користувачів
Аудиторія	Індивідуальні користувачі	Конкретні спільноти користувачів	Взаємопов'язані користувачі на різних платформах та пристроях

2. Web 3.0 (Semantic Web) – перспективи і очікування

Що таке Web 3.0?

Web 3.0 (також відомий як Web3) – це інтернет-технологія наступного покоління, яка значною мірою опирається на машинне навчання, штучний

інтелект (AI) та технологію блокчейну. Термін створив Gavin Wood, засновник Polkadot та співзасновник Ethereum. У той час як Web 2.0 фокусується на створеному користувачами контенті, розміщеному на централізованих вебсайтах, Web 3.0 надасть користувачам більший контроль над своїми онлайн даними.

Рух спрямований на створення відкритих, об'єднаних, інтелектуальних вебсайтів і вебдодатків з покращеним машинним розумінням даних. Децентралізація та цифрова економіка також відіграють важливу роль у Web 3.0, оскільки вони дозволяють нам оцінювати контент, створений у мережі. Також важливо розуміти, що Web 3.0 – це концепція, що змінюється. Єдиного визначення не існує, і воно відрізняється для кожної людини.

Як працює Web 3.0?

Web 3.0 прагне швидше надавати персоналізовану та актуальну інформацію за рахунок використання штучного інтелекту та передових методів машинного навчання. Більш інтелектуальні алгоритми пошуку та розвиток аналітики великих даних означатимуть, що машини зможуть інтуїтивно розуміти та рекомендувати контент. Web 3.0 також зосередиться на праві власності користувачів на контент та підтримці доступної цифрової економіки.

На сьогодні вебсайти, такі як форуми або соціальні мережі, зазвичай містять статичну інформацію або контент, орієнтований на середньостатистичного користувача. Це дозволяє публікувати дані в маси, але не задовольняє потреби конкретних користувачів. Вебсайт повинен адаптувати інформацію, яку він надає кожному користувачеві, подібно до динамічного людського спілкування в реальному світі. З Web 2.0, як тільки ця інформація стає доступною в інтернеті, користувачі втрачають право власності та контроль.

Іншою ключовою фігурою в концепції Web 3.0 є вчений Tim Berners-Lee, винахідник Всесвітньої павутини. Він представив своє уявлення про вебмайбутнє у 1999 році:

"У мене є мрія, щоб павутина (що складається з комп'ютерів) могла аналізувати всі дані в інтернеті, включаючи контент, посилання та транзакції між людьми та комп'ютерами. "Семантична павутина", яка робить це можливим, ще не з'явилася, але коли це станеться, повсякденні механізми торгівлі, бюрократія і наше життя оброблятимуться машинами, які взаємодіють між собою."

Бачення Berners-Lee з того часу поєдналося з тою ідеєю, яку має Gavin Wood. "Океан децентралізованої інформації буде доступний вебсайтам та додаткам. Вони будуть розуміти та використовувати ці дані з окремими користувачами. Блокчейн діє як рішення для справедливого управління цією мережевою ідентифікацією, даними та правами власності."

Ключові особливості Web 3.0

Web 3.0 все ще далекий від повного прийняття, але його основні концепції переважно вже визначені. Чотири теми, висвітлені нижче зазвичай вважаються найважливішими аспектами майбутнього Web 3.0.

Семантична розмітка

З часом машини стали краще розуміти дані та контент, які створюють люди. Тим не менш, ще доведеться пройти довгий шлях, щоб створити ідеальний досвід, у якому семантика цілком зрозуміла. Наприклад, використання слова "поганий" може в деяких випадках означати "хороший". Для машини зрозуміти це може бути неймовірно важко. Однак з великими даними та додатковою інформацією для вивчення, штучний інтелект починає краще розуміти те, що ми пишемо в мережі, і представляти це інтуїтивно.

Блокчейн та криптовалюти

Право власності на дані, онлайн економіка та децентралізація є важливими аспектами майбутнього Web3, так вважає Gavin-Wood. Ми розглянемо цю тему більш детально пізніше, але блокчейн надає перевірену систему для досягнення багатьох цілей. Можливість для кожного токенизувати активи, розміщувати інформацію в мережі та створювати цифрову ідентифікацію – це величезна інновація, яка підходить для Web 3.0.

3D-візуалізація та інтерактивна презентація

Простіше кажучи, зовнішній вигляд інтернету дуже зміниться. Ми вже спостерігаємо рух до 3D-середовищ, які навіть включають віртуальну реальність. Метавсесвіт – це одна з областей, в якій вперше з'явився цей досвід, і ми вже знайомі зі спілкуванням через 3D-відеоігри. Області UI та UX також працюють над наданням інформації більш інтуїтивно зрозумілим способом для вебкористувачів.

Штучний інтелект

Штучний інтелект – це ключ до перетворення контенту, створеного людьми, в машиночитні дані. Ми вже знайомі з ботами обслуговування клієнтів, але це лише початок. Штучний інтелект може як представляти нам дані, так і сортувати їх, що робить його універсальним інструментом для Web 3.0. Найкраще те, що штучний інтелект вчитиметься і вдосконалюватиметься, скорочуючи роботу, необхідну для розвитку людини в майбутньому.

Поєднання ключових функцій Web 3.0 теоретично призведе до цілого ряду переваг. Не забувайте, що все це залежатиме від успіху базової технології:

1. Відсутність центральної точки контролю. Оскільки посередники вилучаються з рівняння, вони більше не контролюватимуть дані користувача. Ця свобода знижує ризик цензури з боку урядів або корпорацій і знижує ефективність атак типу "Атака на відмову в обслуговуванні (Dos)".

2. Підвищення взаємопов'язаності інформації. У міру того, як все більше продуктів підключається до інтернету, великі набори даних надають алгоритмам більше інформації для аналізу. Це може допомогти їм надавати більш точну інформацію, яка відповідає конкретним потребам окремого користувача.

3. Більш ефективний перегляд сторінок. Під час використання пошукових систем знайти найкращі результати іноді було важко. Проте з роками вони стали краще знаходити семантично релевантні результати на основі контекстного пошуку та метаданих. Це призводить до більш зручного

перегляду вебсторінок, який може допомогти будь-кому знайти точну інформацію, яка йому потрібна.

4. Просунута реклама та маркетинг. Мало кому подобається, коли його засипають непотрібною онлайн-рекламою. Однак, якщо реклама відповідає вашим потребам, вона може бути корисною, а не дратівливою. Web 3.0 спрямований на покращення реклами за рахунок використання більш інтелектуальних систем штучного інтелекту та орієнтації на конкретну аудиторію на основі даних про споживачів.

5. Покращена підтримка клієнтів. Обслуговування клієнтів має вирішальне значення для безперебійної роботи вебсайтів та додатків. Однак через величезні витрати багато вебсервісів, що досягли успіху, намагаються масштабувати свої операції з обслуговування клієнтів. Використовуючи інтелектуальні чат-боти, які можуть спілкуватися з декількома клієнтами одночасно, користувачі можуть отримати чудовий досвід при роботі з агентами підтримки.

Як криптовалюта вписується у Web 3.0?

Блокчейн та криптовалюта мають великий потенціал, коли йдеться про Web 3.0. Децентралізовані мережі успішно створюють стимули для більш відповідального володіння даними, управління ними та створення контенту. Одні з найважливіших для Web 3.0 аспектів:

1. Цифрові криптогаманці. Будь-хто може створити гаманець, який дозволяє здійснювати транзакції та діє як цифрова ідентифікація. Не потрібно зберігати дані або створювати акаунт у централізованого постачальника послуг. У вас є повний контроль над вашим гаманцем, і часто один і той же гаманець можна використовувати в декількох блокчейнах.

2. Децентралізація. Прозоре поширення інформації та впливу серед величезної кількості людей здійснюється за допомогою блокчейну. Це контрастує з Web 2.0, де великі технологічні гіганти домінують у більшості сфер нашого онлайн життя.

3. Цифрова економіка. Можливість володіти даними на блокчейні та використовувати децентралізовані транзакції створює нову цифрову економіку. Це дозволяє нам легко оцінювати та продавати онлайн-товари, послуги та контент без необхідності банківських чи особистих даних. Ця відкритість допомагає покращити доступ до фінансових послуг та дає користувачам можливість почати заробляти.

4. Сумісність. Он-чейн DApps та дані стають все більш сумісними. Блокчейни, створені за допомогою віртуальної машини Ethereum, можуть легко підтримувати DApps, гаманці та токени один одного. Це допомагає підвищити поширення, потрібне для досвіду Web 3.0.

Варіанти використання Web 3.0

Хоча Web 3.0 все ще перебуває в розробці, у нас є декілька прикладів, які вже використовуються сьогодні:

Віртуальні помічники Siri та Alexa

І Siri від Apple, і Alexa від Amazon пропонують віртуальних помічників, які відповідають багатьом вимогам Web 3.0. Штучний інтелект та обробка мови допомагають обом службам краще розуміти людські голосові команди. Чим більше людей використовують Siri та Alexa, тим більше їх штучний інтелект покращує свої рекомендації та взаємодію. Це робить його чудовим прикладом семантично інтелектуального вебдодатку, що належить світові Web 3.0.

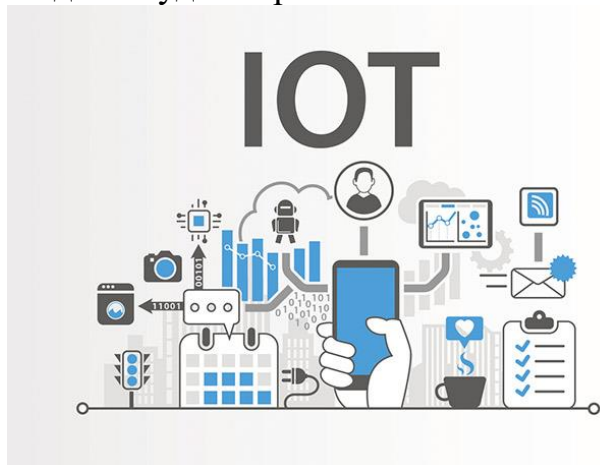
Підключені розумні будинки

Однією з ключових особливостей Web 3.0 є доступність. Це означає, що ми можемо отримати доступ до наших даних та онлайн-сервісів з декількох пристроїв. Системи, які контролюють опалення, кондиціонування повітря та інші комунальні послуги вашого будинку, тепер можуть робити це інтелектуально та підключено. Ваш розумний будинок може сказати, коли ви йдете, коли приходите, і наскільки жарко чи холодно вам у вашому будинку. Він може використовувати цю інформацію та багато іншого для створення персоналізованого досвіду. Потім ви можете отримати доступ до цієї послуги зі свого телефону або інших мережевих пристроїв де б ви не знаходилися.

Є ще і такий погляд на концепцію.

Веб 4.0: Інтернет речей і ШІ

Вважається, що Веб 3.0 є проміжним ступенем, а наступним буде Веб 4.0 - це тотальна інтелектуальна мережа, в якому місце людини буде вторинне, вона виступає лише досить пасивним “споживачем послуг”, так само як звичайний монітор. Головну роль будуть відігравати “інтелектуальні сервери” розподілені мережі, побудовані по зразку нейронних мереж. Керують системи Штучного інтелекту, які обробляють величезні масиви Big Date в режимі High load. Наприклад VM (Virtual Machine) в режимі High load використовує динамічну рекомпіляцію, яка полягає в тому що VM аналізує поведінку запущеної програми й вибірково перекомпілює та оптимізує певні її частини на льоту, в режимі реального часу, а це можливо тільки за допомогою Штучного Інтелекту. Наприклад, інтернет речей веде саме до цього, віртуалізації світу, в якому людина буде вторинною.



Веб 4.0, передбачає розвиток технологій «штучного інтелекту» та, зокрема, технологій «Навколишнього інтелекту» (ambi-ent intelligence) – повсюдних електронних пристроїв, які сприймають стан навколишнього середовища, розумно і ненав'язливо взаємодіють з людьми, виконують дії задля максимізації шансів на досягнення поставлених цілей. Технології «навколишнього інтелекту» можуть реалізовуватися у різних формах: будинки, офіси, конференц-зали, школи, лікарні, центри керування, які володітимуть повною інформацією щодо потреб людей та з легкістю передбачатимуть їх поведінку. У світі стрімко зростає кількість користувачів смартфонів – кишенькових персональних комп'ютерів з функціями мобільного телефону, що забезпечують стабільний зв'язок з Інтернетом. З'явилися нові стандарти і протоколи передавання даних (наприклад, TCP/IP, X10, Z-Wave, ZigBee), технології радіочастотної ідентифікації RFID, сенсори і системи позиціонування стали значно доступнішими, а хмарні обчислення пропонують користувачам необмежену обчислювальну потужність та величезний обсяг сховищ для зберігання даних. Перераховані новації призвели до появи технологій, які нині фахівці називають «Інтернет речей» (Internet of Things).

До них належать предмети з нашого повсякденного життя, здатні збирати дані про навколишнє середовище та передавати їх до ресурсів, сервісів мережі Інтернет. Пристрої, що використовують технології Інтернету речей, оснащені спеціальними сенсорами, які фіксують відповідні зміни навколишнього середовища, зібрані дані передаються ними по мережі у «хмару», де оперативно опрацьовуються, користувач отримує відповідний результат на свій пристрій. Технології Інтернету речей використовуються у різних галузях – машинобудуванні, торгівлі, медицині, сільському господарстві, енергозбереженні, системах безпеки тощо. Інтернет речей дає змогу вийти на новий рівень надання послуг – у режимі реального часу розпізнавати потреби користувачів і пропонувати відповідний товар для задоволення їхніх потреб. Відповідно, представники бізнес-сфери зацікавлені у розвитку таких технологій і готові вкладати кошти у подальші дослідження. Прикладом використання здобутків Інтернету речей у галузі бізнесу може слугувати система розсилання повідомлень з контекстною рекламою, коли, наприклад, відвідувачі торгового центру, перебуваючи у певному місці, отримують на свої мобільні пристрої спеціальні цінові пропозиції чи додаткову інформацію про конкретний товар або послугу. Попри те, що комерційні установи володіють значними фінансовими та технічними ресурсами, які дають змогу їм впроваджувати нові технологічні рішення значно швидше некомерційних установ, у бібліотеках також успішно використовують технології Інтернету речей. Наприклад, радіочастотна ідентифікація RFID вже давно використовується у багатьох бібліотеках світу для безпеки, обліку та впорядкування фондів, а її подальше використання у поєднанні з технологіями Інтернету речей дасть змогу зробити ці процеси більш надійними та оперативними. Згадана модель застосування Інтернету речей у торгових центрах може бути легко використана і для бібліотечного обслуговування, розгортання нового покоління довідкових сервісів: для створення

інтерактивних мап приміщень бібліотеки та інформаційних ресурсів, запуску індивідуальних сервісів рекомендацій, які враховують унікальні потреби конкретного користувача.



Web 4.0 з'явиться після Web -3.0, Web -2.0 і Web -1.0, Що це означає і чого ми можемо очікувати від цього? Новий Web -4.0 повинен мати наступні характеристики:

- Web 4.0 відомий як тотальна інтелектуальна мережа. Мета мережі - це взаємодія між людиною і машиною. Кордон між людиною і машиною зникне.
- Тому це веб-середовище має бути «завжди включеним» світом. Користувачі можуть зустрітися один з одним в Інтернеті.
- Новий веб - це веб-ОС - вся мережа - це єдина операційна система, в якій інформація перетікає з кожної точки в іншу.
- На задньому плані системи самонавчання вчаться розуміти вас за допомогою штучного інтелекту.
- Web 4.0 - це відкрита, інтелектуальна мережа. Швидкість і надійність Веб-4.0 більше, ніж будь-коли.

Постійний зв'язок в мережі 4.0 матиме великий вплив на повсякденне життя. Використання нових методів у повсякденній діяльності призведе до зв'язку між людьми і машинами. Великі дані стануть все більш важливими, віртуальна реальність буде все більше застосовуватися. Впровадження RFID-міток дозволить не тільки встановлювати зв'язки між людьми і машинами, але також і з'єднання між машинами. Ці пристрої і додатків будуть відчувати потреби своїх користувачів завдяки II..

Майбутнє Інтернету

- Web 4.0 змінить як бізнес, так і медичний сектор. RFID-мітки додаються в продукти для поліпшення якості обслуговування клієнтів.
- Web 4.0 контролюється споживачем і дає користувачеві повний контроль.
- Інтелектуальна мережа підтримує розвиток «інтелектуальних будівель». Зв'язок між будівлею і машиною може задовольняти потреби користувачів.
- Медичне поле значно зміниться. Медицина в кінцевому підсумку зробить зв'язок між людиною і машиною, даючи пацієнтам можливість лікуватися за допомогою інтелектуальних систем.

АЛЕ ПОКИ ЩО ЦЕ ВСЕ ДУМКИ, ПЕРЕДБАЧЕННЯ, КОНЦЕПЦІЇ....

А що вже є зараз?

3. Семантика і Semantic Web

В Інтернеті є величезна кількість інформації, якою обмінюються у формі веб-сайтів і документів. Багато веб-сторінок мають гіперпосилання, які ведуть на інші сторінки.

Раніше комп'ютери могли обробляти та відображати ці дані, але вони не могли їх осягнути. Саме тоді народилося поняття семантичної мережі. Семантична павутина – це спроба пояснити та зв'язати веб-матеріал у такому форматі, щоб машина могла його прочитати і «осмислити». Це веб-розширення, основною метою якого є перетворення мережі з «мережі документів» на «мережу даних».

Що таке семантичний веб?

Семантична павутина — це **мережа знань**, що складається з пов'язаних даних та інтелектуального вмісту, що дозволяє машинам інтерпретувати та обробляти вміст, метадані та інші інформаційні елементи в масштабі. Це метод, за допомогою якого комп'ютери швидко розуміють і реагують на складні людські запити на основі їх змісту. Цей рівень розуміння вимагає семантичного структурування відповідних джерел знань, що є складним процесом.

Надавши вмісту можливість зрозуміти та надати себе найбільш корисними способами відповідно до попиту клієнта, це веде до розумнішого та легшого досвіду клієнтів. Семантичні стандарти дозволяють Інтернету розвиватися в напрямку інтелекту, дозволяючи матеріалам, які люди завантажують онлайн, представляти у спосіб, який машини можуть зрозуміти, зв'язати та реміксувати.

Консорціум World Wide Web відповідає за семантичну мережу (W3C). Він зазвичай створюється з використанням синтаксису, який використовує уніфіковані ідентифікатори ресурсів (URI) для опису даних, і він базується на структурі опису ресурсів (RDF) W3C. Синтаксис RDF — це назва цих типів синтаксису. Додавання даних до файлів RDF дозволяє комп'ютерним програмам або веб-павукам шукати, виявляти, збирати, оцінювати та аналізувати матеріали в Інтернеті.

Чим семантична мережа відрізняється від інших мереж?

Термін «семантичний» означає значення або розуміння. Як наслідок, основна відмінність між технологіями семантичного вебу та іншими технологіями, пов'язаними з даними (такими як реляційні бази даних або сама Всесвітня мережа), полягає в тому, що семантичний веб стосується змістовного значення даних, а не структури.

Обробка природної мови (NLP) і семантичний пошук — ще дві семантичні технології. Їх базова відмінність призводить до принципово іншого погляду на те, як підходити до зберігання, доступу та відображення даних. Ця функція дуже корисна в деяких програмах, наприклад у тих, які посилаються на значну кількість даних із кількох джерел. Інші ні, наприклад, зберігають великі обсяги високоорганізованих транзакційних даних. Одна з головних цілей Semantic — з'ясувати, коли варто використовувати технології Semantic Web, а коли ні.

Розробка семантичної мережі:

У сенсі штучного інтелекту або машинного навчання семантичний веб не робить машини інтелектуальними, як це роблять деякі алгоритми ML. Однак він доповнює і навіть перетинає AI/ML. Семантична павутина може допомогти пояснити ШІ. Обробка природної мови (NLP) — це сфера застосування, яка використовує семантично пов'язані дані для створення чат-ботів та інтелектуальних помічників.

Контент-інженери аналізують і організовують окремі частини інформації, які складають веб-сайти, наприклад людей, події, ідеї, концепції та товари, щоб створити більш потужну та гнучку мережу вмісту та даних. Після цього цим елементам надається «мітка», яка описує їхнє значення стандартизованою мовою. Якщо існують такі машинозчитувані описи, їх можна зв'язати, щоб створити більш надійну мережу даних, яка дозволяє комп'ютерам шукати, розуміти та навіть міркувати про одиницю матеріалу.

Семантичні дані використовуються в різних сферах Інтернету, включно з певним пошуком. Завдяки цьому багатому новому шару даних пошукові системи та інші боти можуть безпосередньо надавати користувачам найрелевантніший вміст, скорочений до найважливіших фрагментів, заощаджуючи людям час і зусилля.

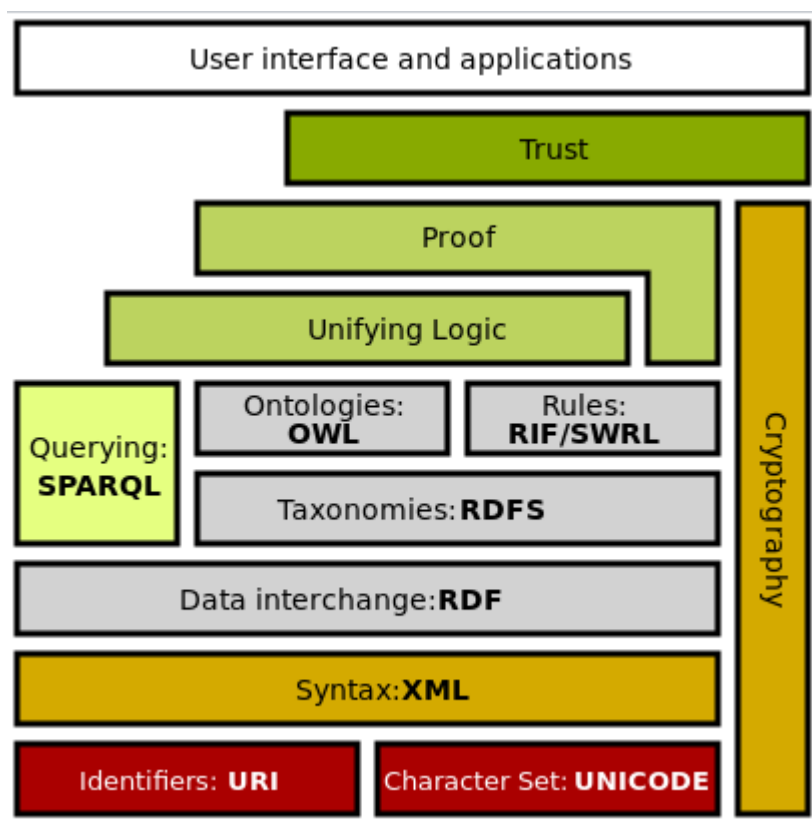
Основними будівельними блоками семантичної мережі вважаються такі:

- Семантична мережа розширює коріння оригінальної мережі. **Метадані** повинні використовуватися для опису як старого, так і нового матеріалу. Ця інформація допоможе роботам інтерпретувати дані, ідентифікуючи їх, пов'язуючи з іншими даними та пов'язуючи з ідеями.

Метадані — це інформація про інформацію. Метадані додають інформацію до даних, полегшуючи їх пошук, використання та керування ними. Метадані мають безліч форм, кожна з яких має власне призначення, структуру, якість і обсяг. Приклади найпоширеніших типів метаданих: описові, структурні, адміністративні та статистичні.

Через посилання на ідеї, належним чином визначені в мережі знань, семантичні метадані допомагають комп'ютерам інтерпретувати значення даних. Графи знань часто містять семантичні метадані. Ця інформація допоможе комп'ютерам інтерпретувати дані, ідентифікуючи їх, пов'язуючи з іншими даними та пов'язуючи з ідеями.

- **Уніфікований ідентифікатор ресурсу (URI)** або інтернаціоналізований ідентифікатор ресурсу (IRI) використовуються для унікальної ідентифікації даних. Модель даних надається **Resource Description Framework (RDF)**. Онтології або онтології вищого рівня використовуються для додання значення. Іншими словами, RDF визначає синтаксис, тоді як онтології визначають значення. RDF є будівельним блоком семантичного вебу, подібно до того, як HTML був початковим будівельним компонентом Інтернету.
- Інші два технічні стандарти, які присутні в семантичній мережі, це SPARQL і OWL. Мова запитів семантичної мережі - це **протокол SPARQL і мова запитів RDF**. Він був створений з наміром запитувати дані з кількох платформ. Мова схем семантичного вебу, або **мова представлення знань (KR), це OWL**, або мова веб-онтології. OWL дозволяє вказувати ідеї модульним способом, щоб їх можна було повторно використовувати настільки, наскільки це можливо. Компонентність означає здатність кожної концепції вибиратися і створюватися в численних комбінаціях з іншими концепціями, якщо це необхідно для різноманітних застосувань і цілей.



Стек семантичної мережі

Термін «семантичний веб» часто використовується більш конкретно для позначення форматів і технологій, які його реалізують. Збір, структурування та відновлення пов'язаних даних можливе завдяки технологіям, які надають формальний опис понять, термінів і зв'язків у певній області знань. Ці технології визначені як стандарти W3C і включають:

Resource Description Framework (RDF), структура опису ресурсу, загальний метод опису інформації

RDF Schema (RDFS) Схеми RDF

Simple Knowledge Organization System (SKOS) Система організації простих знань

SPARQL, an RDF query language - мова запитів RDF

Notation3 (N3), Нотація 3 (N3), розроблена з урахуванням зручності для читання людиною

N-Triples, формат зберігання і передачі даних

Turtle (Terse RDF Triple Language)

Web Ontology Language (OWL), мова веб-онтології, сімейство мов представлення знань.

Rule Interchange Format (RIF), Формат обміну правилами, структура діалектів мови веб-правил, що підтримує обмін правилами в Інтернеті.

JavaScript Object Notation for Linked Data (JSON-LD), метод на основі JSON для опису даних

ActivityPub, загальний спосіб для клієнта та сервера спілкуватися один з одним. Цим користується популярна децентралізована соціальна мережа Mastodon.

Робота семантичної мережі:

Починаючи з Тіма Бернерса Лі концепція Інтернету розвивався в напрямку **семантики**. Замість того, щоб люди вручну переглядали обмежений список посилань, алгоритми тепер шукають серед величезної кількості більш упорядкованих наборів матеріалів, щоб відповісти або виконати певний запит.

Додавання до даних семантики, структури та значущих, машинно-інтерпретованих зв'язків дозволяє комп'ютерам точніше отримувати та змінювати інформацію від нашого імені. Це покращує виявлення вмісту та пошук, а також більше шансів для безперебійного обміну даними, рекомбінації, аналізу та повторного використання з меншою кількістю контактів між людьми в циклі.

Використання цих трьох технологій є одним із способів відрізнити програму Semantic Web від будь-якої іншої програми. Семантичний веб отримав різні назви, включаючи Web 3.0 і Linked Data Web. Навіть з точки зору технічного стеку, деякі з цих назв мають велику вагу.

«Граф знань» є сучасним втіленням технології Semantic Web. Розвитку семантичного вебу протягом тривалого часу перешкождали низка факторів, включаючи неправильно спрямовані додатки, брак масштабу та уявну складність. Концепція графа знань виникла, щоб допомогти розробникам і особам, які приймають рішення, суворіше обмежувати розробку та розгортання стандартів семантичної мережі.

Що таке RDF у семантичній мережі?

Структура опису ресурсу, як впливає з назви, допомагає в описі будь-якого ресурсу, який має унікальну ідентичність. Іншими словами, RDF допомагає нам визначати дані про інші дані, тобто метадані.

RDF складається з трьох частин: суб'єкта, предиката та об'єкта. Це зауваження щодо зв'язку суб'єкта з об'єктом. У результаті розташування Villa Nellcôte у Франції можна описати як RDF Triple. URI, літерали та порожні вузли використовуються для представлення всіх трьох компонентів трійки. Граф RDF створюється, коли багато з цих тверджень поєднуються. Вузлами графа є суб'єкти та об'єкти. Сполучні дуги утворюють присудки.

RDF сам по собі не надає значення даним. RDF — це тип парадигми даних, який дозволяє представляти зв'язки. Словники та онтології визначені, щоб надати значення. Зазвичай вони виражаються в термінах класів, їхніх атрибутів і зв'язків з іншими класами. Наприклад, трійка RDF може передати, що Париж є столицею Франції, але це мало сенсу для комп'ютера. Столиця — це різновид міста, місто належить нації, а країна — це політичне утворення, згідно зі словником. Це допомагає комп'ютеру зрозуміти контекст, але він ніколи не зможе повністю зрозуміти, що роблять люди.

Важливість семантичної мережі:

Розширення семантичного вебу та інструменти, які він пропонує, використовують аналітичні навички машин у сферах створення контенту, управління, навчання, підтримки, медіа, електронної комерції, наукових досліджень, управління знаннями та публікації в цілому. Знання стають значущими, де б ми їх не передавали.

Хоча рейтинг SEO та SERP може бути достатньою причиною, виявлення та відображення вмісту в Google і Bing - це лише верхівка айсберга. Семантична мережа матеріалів і даних, що розвивається, — це великий потенціал, який можна використати, коли мова йде про інтелектуальний контент, семантичний пошук і розумні пристрої. Семантична павутина й надалі створюватиме нові кар'єри, бізнеси та глобальних новаторів.

Ви можете використовувати технології Semantic Web для:

Створення інтелектуальної інфраструктури цифрового контенту.

Об'єднання розрізнених сховищ контенту у великій корпорації.

Використання інформації, щоб створити більш захоплюючі враження.

Ефективніше керуйте та використовуйте контент.

Підключайте набори контенту як усередині, так і за межами компанії.

Інвестуйте в доповнений і штучний інтелект у реальному світі.

Покращуйте свій досвід авторства та робочі процеси.

Для проектування таким чином, щоб передбачити зміну екосистем контенту, ми повинні спочатку зрозуміти важливість зв'язків семантичних даних і поступово включати семантичну інформацію та зв'язки в кожен фрагмент матеріалу, який ми створюємо.

Реальні програми Semantic Web:

Ось деякі застосування семантичної мережі в реальному світі:

Повідомлялося, що нафтогазова промисловість використовувала RDF/OWL у 2007 році для об'єднання даних із різних джерел і стандартизації обміну даними, спільного використання та інтеграції між партнерами чи програмами. Також було можливо спільно працювати зі знаннями.

Веб-сайт BBC використовував технологію семантичної мережі для динамічного відображення матеріалів під час Чемпіонату світу з футболу 2010 року. Ми використовували запити SPARQL і міркування OWL 2 RL. Завдяки успіху цього проекту в січні 2013 року BBC взяла на себе зобов'язання розробити платформу пов'язаних даних, щоб забезпечити динамічну семантичну публікацію. Музичний сайт BBC 2008 року також був першим прикладом використання семантичної мережі.

У квітні 2010 року Facebook оголосив про відкриту мережу, що дозволяє веб-видавцям включати свої веб-сайти в соціальну мережу Facebook. Потім Facebook може використовувати цю інформацію, щоб визначити, що подобається користувачеві, надати індивідуальні пропозиції та зв'язати людей зі схожими інтересами. Було вирішено використовувати скорочену версію RDFa.

Ідеї семантичного вебу були швидко сприйняті в управлінні даними та інформацією завдяки їх здатності покращувати створення, інтеграцію та інтерпретацію даних. Зв'язані дані зараз використовуються низкою підприємств для внутрішньої публікації основних даних.

3. Критика і скептицизм сьогодення

Критики ставлять під сумнів реальність повної або навіть часткової реалізації семантичної мережі, вказуючи як на труднощі в її налаштуванні, так і на відсутність корисності загального призначення, що заважає докласти необхідних зусиль. У статті ще 2003 року Маршалл і Шипман вказують на когнітивні накладні витрати, властиві формалізації знань, у порівнянні зі створенням традиційного веб-гіпертексту:[39]

Хоча вивчення основ HTML відносно просте, вивчення мови або інструменту представлення знань вимагає від автора знання про методи абстрагування представлення та їх вплив на міркування. Наприклад, розуміння відношення клас-примірник або відношення суперклас-підклас — це більше, ніж розуміння того, що одне поняття є «типом» іншого поняття. Цим абстракціям навчають комп'ютерників загалом і спеціально інженерів знань, але вони не відповідають подібному значенню природної мови бути «типом»

чогось. Ефективне використання такого формального представлення вимагає від автора статі кваліфікованим інженером знань на додаток до будь-яких інших навичок, необхідних для домену. Після того, як людина вивчила мову формального представлення, часто потрібно набагато більше зусиль, щоб висловити ідеї в цьому представленні, ніж у менш формальному представленні. Дійсно, це форма програмування, заснована на декларації семантичних даних і вимагає розуміння того, як алгоритми міркування інтерпретуватимуть створені структури.

Згідно з Маршаллом і Шипменом, неявна і мінлива природа багатьох знань посилює проблему інженерії знань і обмежує застосовність семантичного вебу до конкретних областей. Ще однією проблемою, на яку вони вказують, є специфічні для домену чи організації способи вираження знань, які мають бути вирішені через угоду спільноти, а не лише технічними засобами.[39] Як виявилось, спеціалізовані спільноти та організації для внутрішньофірмових проєктів, як правило, використовують технології семантичної мережі більше, ніж периферійні та менш спеціалізовані спільноти.[40] Практичні обмеження на шляху до прийняття виявилися менш складними там, де область і обсяг більш обмежені, ніж у широкій громадськості та Всесвітньої павутини.[40]

Конкретні бачення Web3 відрізняються, і Bloomberg описав цей термін як «туманний», але вони обертаються навколо ідеї децентралізації та часто включають технології блокчейну, такі як різні криптовалюти та незамінні токени (NFT).[5] Bloomberg описав Web3 як ідею, яка «буде вбудовувати фінансові активи у формі токенів у внутрішню роботу майже всього, що ви робите в Інтернеті».[22] За словами Лю, аналітична записка, опублікована Інститутом публічної політики Беннетта Кембриджського університету, визначила Web3 як «імовірне наступне покоління технічної, юридичної та платіжної інфраструктури Інтернету, включаючи блокчейн, смарт-контракти та криптовалюти».[23] , Zhuotao та ін. (2021), було визначено три фундаментальні архітектурні елементи Web3 як комбінацію децентралізованих або об'єднаних платформ, захищеної сумісності та перевірених обчислень за допомогою технологій розподіленої книги.

Деякі бачення ґрунтуються на концепції децентралізованих автономних організацій (DAO).[25] Децентралізовані фінанси (DeFi) — ще одна ключова концепція; у ньому користувачі обмінюють валюту без участі банку чи уряду.[5] Самосуверенна ідентичність дозволяє користувачам ідентифікувати себе, не покладаючись на систему автентифікації, таку як OAuth, у якій для оцінки ідентичності необхідно зв'язатися з довіреною стороною.[26] Вчені-технологи стверджують, що Web3, ймовірно, працюватиме в тандемі з сайтами Web 2.0, причому веб-сайти Web 2.0, ймовірно, переймуть технології Web3, щоб зберегти актуальність своїх послуг.[27]

Технологи та журналісти описали Web3 як можливе вирішення занепокоєння щодо надмірної централізації Інтернету в кількох «великих технологічних» компаніях. Дехто висловив думку, що Web3 може покращити безпеку даних, масштабованість і конфіденційність понад те, що зараз можливо з платформами Web 2.0. Bloomberg стверджує, що скептики кажуть, що ця ідея «далека від того, щоб довести її використання за межами нішевих програм, багато з яких інструменти, спрямовані на криптовалютних трейдерів». The New York Times повідомила, що кілька інвесторів роблять ставку на 27 мільярдів доларів, що Web3 «це майбутнє Інтернету».

Деякі компанії Web 2.0, у тому числі Reddit і Discord, досліджували впровадження технологій Web3 у свої платформи. 8 листопада 2021 року генеральний директор Джейсон Сітрон опублікував у Twitter знімок екрана, який свідчить про те, що Discord, можливо, вивчає можливість інтеграції криптовалютних гаманців у свою платформу. Через два дні після бурхливої реакції користувачів Discord оголосив, що не планує інтегрувати такі технології та що це лише внутрішня концепція, яка була розроблена під час хакатону всієї компанії [32].

Деякі вчені-юристи, яких цитує The Conversation, висловлюють занепокоєння з приводу труднощів регулювання децентралізованої мережі, що, за їхніми словами, може ускладнити запобігання кіберзлочинам, переслідуванням в Інтернеті, ненависті та розповсюдженню зображень жорстокого поведіння з дітьми.[7] Але на веб-сайті новин також зазначено, що «[децентралізований Інтернет] представляє кіберлібертаріанські погляди та надії минулого, що Інтернет може розширити можливості звичайних людей, зруйнувавши існуючі структури влади». Деякі інші критики Web3 бачать цю концепцію як частину криптовалютної бульбашки або як розширення тенденцій, заснованих на блокчейні, які вони вважають надмірно розкрученими або шкідливими, зокрема NFT. Деякі критики висловлюють занепокоєння щодо впливу криптовалют і NFT на навколишнє середовище. Криптовалюти різняться за ефективністю, причому докази частки були розроблені таким чином, щоб вони були менш енергоємними, ніж більш широко використовувані докази роботи, хоча існують розбіжності щодо того, наскільки безпечними та децентралізованими вони є на практиці. Інші висловили переконання, що Web3 і пов'язані з ним технології є пірамідною схемою.[6]

Джек Дорсі, співзасновник і колишній генеральний директор Twitter, відкинув Web3 як «іграшку венчурних капіталістів».[37] Дорсі висловив думку, що Web3 не демократизує Інтернет, але перенесе владу від таких гравців, як Facebook, до венчурних фондів, таких як Andreessen Horowitz [8].

14 грудня 2021 року інженер-програміст Моллі Вайт запустила веб-сайт Web3 Is Going Just Great, який документує «відомі шахрайства, схеми та махінації», пов'язані з криптовалютою та Web3.[38]

Модне слово

Ліам Провен, який пише для The Register, робить висновок, що Web3 — це «міф, казка. Це те, про що батьки розповідають своїм дітям вночі, якщо хочуть, щоб вони вирости і стали економістами».[39]

У 2021 році генеральний директор SpaceX і Tesla Ілон Маск висловив скептицизм щодо Web3 у своєму твіттері, зазначивши, що Web3 «зараз виглядає більше маркетинговим модним словом, ніж реальністю».[10]

У листопаді 2021 року Джеймс Гріммельманн з Корнельського університету назвав Web3 varorware, назвавши його «обіцяним Інтернетом майбутнього, який виправляє всі речі, які людям не подобаються в поточному Інтернеті, навіть якщо він суперечливий». Гріммельманн також стверджував, що перехід Інтернету до інфраструктури, зосередженої на блокчейні, централізував би та збільшив збір даних порівняно з поточним Інтернетом.[9]

Інженер-програміст Стівен Діл описав Web3 у дописі в блозі як «безглузду маркетингову кампанію, яка намагається переформатувати негативні асоціації громадськості щодо криптоактивів у хибний наратив про зрив гегемонії застарілих технологічних компаній».[40]

Не децентралізовано

Кевін Вербах, автор книги «Блокчейн і нова архітектура довіри», сказав, що «багато так званих рішень «Web 3.0» не такі децентралізовані, як здається, тоді як інші ще не показали, що вони масштабовані, безпечні та достатньо доступним для масового ринку», додавши, що це «може змінитися, але не обов'язково, що всі ці обмеження будуть подолані».

На початку 2022 року Моксі Марлінспайк, творець Signal, сформулював, що Web3 не такий децентралізований, як здається, головним чином через консолідацію у сфері криптовалют, зокрема в інтерфейсах програмування додатків блокчейну, які наразі в основному контролюються компаніями Alchemy та Infura, криптовалютні біржі, де в основному домінують Binance, Coinbase, MetaMask і OpenSea, і ринок стейблкоїнів, на якому зараз домінує Tether. Марлінспайк також зазначив, що нова павутина нагадує стару.

ВИСНОВКИ

Еволюція Інтернету була довгим шляхом і, безсумнівно, продовжуватиметься у напрямі подальших ітерацій. У зв'язку з масовим зростанням доступних даних, вебсайти та програми переходять на більш захоплюючий вебінтерфейс. До цих пір немає конкретного визначення для Web

3.0 та Web 4.0 і з реалій сьогодення видно що ні того ні того людство ще не досягло, але інновації вже тут і впроваджуються в повсякденну діяльність.

Точно зрозуміло, що штучний інтелект і далі буде проваджуватись у всі сфери нашого життя у тому числі і у Web технології.

Як було сказано раніше, основною метою семантичної мережі є прискорення розвитку поточної мережі, дозволяючи користувачам шукати, знаходити, обмінюватися та об'єднувати інформацію з меншими зусиллями. Хоча створення семантичної мережі є складним процесом, який постійно змінюється, одна річ залишається незмінною: вона повільно переміщує спілкування між людьми, програмними агентами та гаджетами до інтелектуальних інфраструктур вмісту та кращого спільного майбутнього для людей.