

(це властиво, наприклад, для технічних текстів). За короткий час виник цілий ряд ТМ систем. Такі системи перекладу прийнято називати САТ-системами, від англ. Computer Aided Translation. САТ – це програми, які автоматизують виконання рутинних операцій перекладача. Від машинного перекладу він відрізняється тим, що весь процес перекладу здійснюється людиною, комп'ютер лише допомагає отримати готовий текст за менший час і з кращою якістю.

Поняття автоматизованого перекладу розуміється як робота з системами автоматизації перекладу, такими як програми **SDL Trados, Dejavu, OmegaT StarTransit, Wordfast** та ін., які стали невід'ємною частиною сучасного процесу професійного перекладу. Ці системи представляють собою цілий комплекс технологій та інструментів для перекладу документації, ведення термінологічних глосаріїв, перевірки якості перекладу, створення перекладацьких проектів тощо.

В сучасній галузі перекладу такі програми використовуються все ширше і ширше, тому обов'язкове володіння ними уже стало стандартом. Більше того багато замовників все частіше вимагають використання САТ-систем.

Висновки. Існує велика кількість систем машинного перекладу, які базуються на різних технологіях перекладу. При виборі систем машинного перекладу потрібно враховувати рівень лінгвістичного забезпечення та зручність інтерфейсу. Знання можливостей і обмежень обраної системи дозволить одержати перекладачу відповідний результат.

УДК 004.896

МЕЙТУС В.Ю.

МННЦ ІТС НАНУ та МОНУ (Україна)

ПОДАННЯ ЗНАНЬ ПРИ ПОБУДОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

Доповідь присвячена дослідженню принципів побудови інтелектуальних систем на основі методів моделювання предметних областей, в яких працює система, з використанням когнітивного досвіду системи про предметну область у вигляді сукупності знань, отриманих з цієї області. Запропонований новий метод подання знань у вигляді чотирьохкомпонентної структури. Для опису кожної компоненти використовується відповідна логічна мова. Така форма подання знань є основою для побудови поведінки інтелектуальної системи.

Однією з важливих проблем, які визначають сучасний розвиток інформатики та її застосувань, є **проблема** розробки теорії та безпосередньої побудови систем, поведінка яких може бути охарактеризована як інтелектуальна. Це пов'язано з тим, що створення таких машин і систем визначає один з головних шляхів вдосконалення існуючих технологій вирішення завдань, організації складної поведінки, розширення можливостей людини по її взаємодії з оточуючим світом.

Один з шляхів побудови інтелектуальних систем (ІС), який визначено в роботі [1], пов'язаний з підходом, при якому суттєву роль грає визначення предметної області (ПО), на основі якої будується модель. При цьому відповідна поведінка визначається взаємодією системи з цією моделлю. Тоді сам процес побудови поведінки визначається тими об'єктами та можливими перетвореннями, які існують в ПО. Такий підхід дозволяє формалізувати необхідний процес, узгоджуючи його з відповідним визначенням інтелектуальності.

Численні роботи, присвячені проблемам побудови ІС, показують, що не існує єдиного визначення поняття «інтелект», хоча можна сказати, що *інтелект* - це властивість високо організованого суб'єкта, що дозволяє йому моделювати ПО і ефективно вирішувати завдання, які стосуються цієї області, на рівні створюваної моделі [2]. В залежності від того, як вирішуються ці проблеми, існують різні рівні інтелекту, що визначаються тим, які ПО і наскільки адекватно суб'єкт може моделювати, і тим, які завдання в цих областях він вирішує. Багато в чому рівень інтелекту залежить і від складності самої ПО. Чим складніша ПО, чим більше елементів та залежностей в ній існує, тим більшими та суттєвішими повинні бути можливості інтелекту, який спирається на знання цієї області для визначення своєї поведінки.

Але процес побудови ІС суттєво залежить від того, яким рівнем інтелекту повинна користуватися система. Зрозуміло, що чим складніші задачі повинна вирішувати система, тим вищий рівень інтелекту вона повинна мати. Навіть людина, яка безумовно має інтелект, не всі задачі може вирішити. І навіть не всі вже вирішені задачі може зрозуміти. Не кожна людина може зрозуміти математичну чи фізичну статтю чи книжку, навіть у тому випадку, коли для неї подані всі необ-

хідні визначення.

Розглянемо два рівні інтелекту. Інтелект нульового рівня (0-Інтелект) - це здатність системи вирішувати завдання в готовій моделі ПО. Сама модель передбачається заданою і незмінною. Такий інтелект визначається використання готових методів вирішення завдань в ПО та способами їх комбінування. Цей вид інтелекту досить продуктивний, і використовується людиною в процесі її навчання і подальшого існування. Більше того, він максимально поширений у суспільстві, враховуючи його можливі варіанти та модифікації, оскільки людина може отримувати навіть нові результати за допомогою різних комбінацій вже відомих їй методів.

Але зрозуміло, що 0-інтелект не може ефективно працювати в умовах зміни ПО, виникнення нових умов використання раніш відомих методів, пояснення нових результатів, отриманих експериментально, тобто у всіх випадках, коли потрібні принципово нові рішення.

Більш складним є інтелект першого рівня (1-Інтелект). Наведемо його визначення з роботи [1]. *1-Інтелект - це невід'ємна якість суб'єкта, орієнтованого на взаємодію з різними ПО, складовими зовнішнє середовище. Ця якість дозволяє суб'єкту адекватно моделювати ПО і ефективно вирішувати завдання, поставлені в цій області. Для цього суб'єкт використовує свій когнітивний досвід, збережений у вигляді системи знань про складові елементи та властивості ПО, способи вирішення завдань в ній, про можливі процеси перетворення інформації, пов'язаної з ПО. Цей досвід розширюється за рахунок застосування алгоритмів аналізу зовнішньої та внутрішньої інформації з подальшим синтезом нових знань про ПО на основі цієї інформації.*

1-Інтелект на відміну від 0-Інтелекту передбачає можливість внесення змін в модель ПО, коригування моделі, модифікацію її складових, встановлення нових зв'язків між елементами моделі. Подальші вищі рівні інтелекту не будемо розглядати, оскільки вони не стосуються проблеми подання знань, яку розглядаємо в цій роботі.

ІС – це система, дія якої направлена на досягнення певної мети в ПО (виконання заданої програми дій, вирішення послідовності задач, збереження деяких параметрів ПО). ІС виконує свої дії, спираючись на властивий їй інтелект. Для 1-інтелекту можемо говорити про 1-інтелектуальні системи.

Для опису ПО використовуються знання. На рівні знань подається опис окремих елементів того простору, в якому подана ПО, починаючи з окремих об'єктів та закінчуючи відношеннями, які пов'язують всі елементи області в єдину систему. Оскільки цей простір є багатовимірним, то і знання включають велику кількість висловлювань, предикатів, формул.

В ІС знання зберігаються в базі знань (БЗ), що складається з банку знань і системи управління базою знань. Ці знання є основою побудови моделі ПО. Зміни в модель вносяться на рівні БЗ. При вирішенні завдання спочатку зі знань відтворюється та частина ПО, в якій вирішується завдання, а потім вже відшукуються складові самого процесу рішення задачі. В [1] було запропоновано задавати окремі знання у вигляді базової конструкції, що складається з чотирьох компонентів: *типу, екстенціоналу, інтенціоналу та конотації*. Такий підхід дозволяє операції над знаннями перетворити в процес вирішення послідовності задач, який відтворює поведінку ІС.

Для подання кожної окремої компоненти знань використовується відповідна логічна мова та її інтерпретація в структурній моделі, яка відповідає тій області, до якої відноситься відповідна задача [3]. В залежності від того, яку частину загального простору подано в знаннях про ПО, для їх опису можуть використовуватися мови, починаючи з логіки висловлювань предикатними мовами різних рівнів. На цих мовах описуються вирази для кожної компонентів всіх складових елементів ПО – об'єкта, образу, ситуації, сценарія, перетворення або відношення між складовими частинами ПО. Всі ці знання, пов'язані між собою, складають, з одного боку, наше уявлення про той простір, в якому існує ПО, а, з іншого боку, вони суть основи для рішення кожної задачі, поставленої перед ІС.

Логічні мови будуються на основі загальної схеми, яка включає такі елементи. [3]

По-перше, позалогічні константи та змінні, а також функціональні змінні (операції) різної арності, з яких формуються відповідні терми. По-друге, логічні символи та функції, включаючи квантори, з яких будуються формули числення різного ступеня, в залежності від того, що вважається змінним при застосуванні кванторів. За допомогою інтерпретації формул визначається семантика, яка пов'язує логічні формули з безпосереднім змістом ПО.

Таким чином, знання використовуються як базові елементи вирішення завдань в ПО, а їх комбінація описує шлях вирішення задачі. При цьому композиція знань дає не тільки формальну схему – як композиція екстенціоналів, але й смислову – на рівні використання послідовності інтенціоналів. В свою чергу, коннотація дозволяє додатково використати коннотаційні зв'язки для того, щоб при необхідності – існування невизначеності – для вирішення окремого завдання використати поняття та знання, які відносяться до пов'язаних об'єктів ПО.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мейтус В.Ю. Введение в теорию интеллектуальных систем. Основные представления. Palmarium academic publishing, 2015. -189 с. ISBN 978-3-659-60297-9
2. Мейтус В.Ю. Проблемы разработки интеллектуальных систем // 21-я Международная Крымская конференция “СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии”, 12-16 сентября 2011 г. Том 1. - 2011. - С.43-46. ISBN 978-966-335-351-7
3. Логический подход к искусственному интеллекту: от модальной логики к логике баз данных. Пер.с франц. / Тейз А., Грибомон П., Юлен Г. и др. - М.: Мир, 1998. - 494 с. ISBN 5-03-002519-7

УДК 004.896

МЕЙТУС В.Ю., ЦЕПКОВА Д.П.
МННЦ ІТС НАНУ та МОНУ (Україна)
НУ «Києво-Могилянська академія» (Україна)

БАЗИ ЗНАНЬ З НЕПОВНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

Доповідь присвячена визначенню та обговоренню проблем, які пов'язані з неповнотою інформації, що зберігається в базі знань інтелектуальної системи. Знання розглядаються як засіб, за допомогою якого інтелектуальна система записує, зберігає та відтворює опис оточуючого середовища (предметної області). Для визначення знань використовується чотирьохкомпонентна модель подання знання, яка для кожного описаного елемента предметної області зберігає його характеристики та смисл. Але інформація про елемент може бути неповною. Можуть бути відсутні окремі компоненти чи не подані функціональні залежності, або використовуватися різні структурні моделі в предметній області при побудові знань. Тому в базу знань включаються додаткові функції узгодження, поповнення та приведення знань.

Загальна схема побудови інтелектуальної системи (ІС), що подана в роботі [1], ґрунтується на припущенні, що діяльність ІС завжди визначається предметною областю (ПО), в якій система повинна вирішувати послідовність завдань, які визначають поведінку системи в цій області. Інтелект тоді розглядається як суттєва властивість, що забезпечує ефективну можливість пошуку і побудови рішень для цих завдань.

Кожна ПО в навколишньому світі нескінченно різноманітна за своїми властивостями і якими. Взаємодія з нею заснована на можливості поданні цієї області у вигляді деякої моделі. Природно, що самі моделі можуть відрізнятися між собою, і кожна відображати тільки деякі риси ПО, проте достатні для вирішення окремих класів задач. Для ІС модель замінює ПО, а зв'язок між моделлю і ПО задається інтерпретацією моделі в ПО. В основі моделі лежить інформація, що сприймається з області інтелектуальною системою і використовується нею при побудові моделі. Ця інформація надається у вигляді знань, які розглядаються як складові елементи при створенні моделі ПО.

Будь-яке завдання в ПО подається як пара точок (або областей) в просторі, пов'язаному з моделлю і інтерпретованому в ПО. Одна з цих точок являє собою умову задачі, а друга - результат її вирішення, хоча іноді ці області співпадають одна з одною. Саме ж рішення розглядається як шлях в ПО, що зв'язує ці області – умову задачі з її рішенням. Зазвичай це рішення шукається спочатку в моделі ПО, а потім переноситься (розглядається) як рішення задачі в ПО. Якщо модель була адекватна ПО, то і рішення, отримане за моделлю, відповідає цій області і виявляється рішенням завдання, що відноситься до ПО.

Як знання будемо розглядати сукупність фактів, форм, тверджень (одне або одночасно декілька), уявлень, схем, моделей, які задають об'єкти ПО, образи, структури і комбінації елементів в ПО, структурні зв'язки (залежності, відносини) між об'єктами і структурами, геометрію ПО. Ще раз підкреслимо, що знання - це описи окремих складових ПО, а сукупність