

УДК 539.375

Т.І. Матченко, канд. техн. наук

АЛГОРИТМ ПСИХІКИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Інститут транспортних технологій НАУ, e-mail: veryzhsky@mbox.com.ua

Розглянуто систему параметрів оцінки якості побудови якісного відображення досліджуваного об'єкта. Запропоновано спосіб моделювання активностей штучного інтелекту, створення, синтезу, аналізу, руйнування алгоритму мислення і їх багатовимірний симбіоз.

Вступ

Для моделювання матеріалів із заданими властивостями у праці [1] визначено основні напрями створення штучного інтелекту, запропоновано блок-схеми формування мети дослідження, побудови критеріїв зміни якісного стану, структурної моделі пошкоджуваності матеріалу і моделювання технологічного процесу створення нового матеріалу з заданими властивостями.

У праці [2] класифіковано основні принципи розвитку штучного інтелекту, наведено вхідні параметри інтелектуальної системи, запропоновано механізм моделювання цілеспрямованості для розв'язання задач механіки твердого тіла й для розвитку штучного інтелекту, механізм синтезу алгоритму штучного інтелекту, розроблено форма технічного завдання для створення матеріалу з заданими властивостями.

Постановка завдання

Завдання штучної психіки – сформулювати образи і примусити людину або штучний інтелект дати образам інтерпретацію (визначення).

Образ – це якісне відображення досліджуваного реального об'єкта або моделі об'єкта, побудованого штучною уявою.

Інше завдання штучної психіки – забезпечити самовідновлення, саморегуляцію, самоаналіз, саморозвиток, самозабезпечення інтелектуальної системи в змінних умовах існування системи. Психіка постійно робить зрозумілі твердження, створює фантазії і побудови. Вона надзвичайно цілеспрямована [3].

Штучні фантазії – це побудова образів, які знають, що необхідно, але не уявляють, як це зробити. Штучні фантазії потрібні на етапі складання технічного завдання або постановки задачі.

Фантазії штучного інтелекту виникають із взаємодії і взаємопроникнення реальності та внутрішніх побудов. Штучні фантазії – це по суті механізм побудови образів на основі почуттів штучної психіки, таких, як штучний страх, тривога, бажання, надія, заздрощі, ненависть, пристрасть, жадібність, ревності тощо.

Образи, які об'єднані залежностями, утворюють знання. Побудова всіх залежностей між всіма образами являє собою повний граф знань.

Почуття

Для побудови штучної психіки необхідно побудувати систему штучних почуттів (рис. 1).

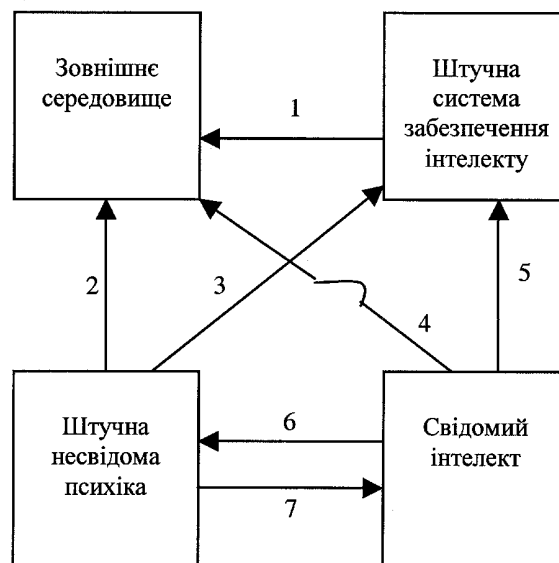


Рис. 1. Система почуттів інтелекту:

1 – почуття забезпечення інтелекту, що оцінюють зовнішнє середовище; 2 – почуття штучної психіки, що оцінюють зовнішнє середовище; 3 – почуття штучної психіки, що оцінюють систему забезпечення інтелекту; 4 – почуття свідомості, що оцінюють зовнішнє середовище; 5 – почуття свідомості, що оцінюють систему забезпечення; 6 – почуття свідомості, що оцінюють штучну психіку; 7 – почуття психіки, що оцінюють свідомість

Почуття штучної психіки повинні давати тільки якісні характеристики для формування образів. Кількісні характеристики, які знаходяться в базах даних, служать для розв'язання прикладних задач штучного інтелекту. Наприклад, відповідно до рис. 1 почуттями забезпечення інтелекту, які оцінюють зовнішнє середовище є оцінка електромагнітних хвиль, хвиль в газах, рідинах і твердих тілах, геометричних розмірів, форми об'єкта і відстані до об'єкта, твердості, теплопровідності, шорсткості поверхні, електропровідності і наявності електричного струму, інфрачервоного випромінювання, руху об'єктів, газів, рідини, хімічний аналіз газу й рідини.

Критичні значення температур, частот, амплітуд і зарядів, які мають сигнали зовнішнього се-

редовища, можуть пошкодити механічні й електричні частини інтелектуальної системи. Оцінку зовнішнього середовища з позиції ризику або користі для системи виконують почуття штучної психіки, які оцінюють зовнішнє середовище. До них належать:

- почуття страху (зовнішні впливи поза межні для електронних і механічних складових системи);
- почуття небезпеки (зовнішні впливи близькі до поза межних і небезпечні для інтелекту);
- почуття тривоги (впливи на інтелект встановлено);
- почуття комфорту (усі впливи і режими сигналів на оптимальних рівнях);
- почуття задоволення (впливи дозволяють поповнити ресурси системи, упорядкувати зв'язки, поліпшити роботу системи).

До почуттів свідомості, які оцінюють штучну психіку, належить система тестів, що оцінює психіку за параметрами:

- нервовість – робота на високих частотах і втрата деякої інформації, неадекватність деяких зв'язків;
- загальмованість – після руйнування ефективних алгоритмів система довго буде нові;
- повторюваність – алгоритм роботи психіки йде по колу;
- утрата мети або мотиву – у результаті розв'язання складних багатоцільових задач може бути втрачена головна мета;
- утрата образів, які відображають реальність, – при складних побудовах міркувань або висновків алгоритмів можуть вийти за межі верифікації.

Система почуттів штучного інтелекту розвивається на трьох різних рівнях (рис. 2).

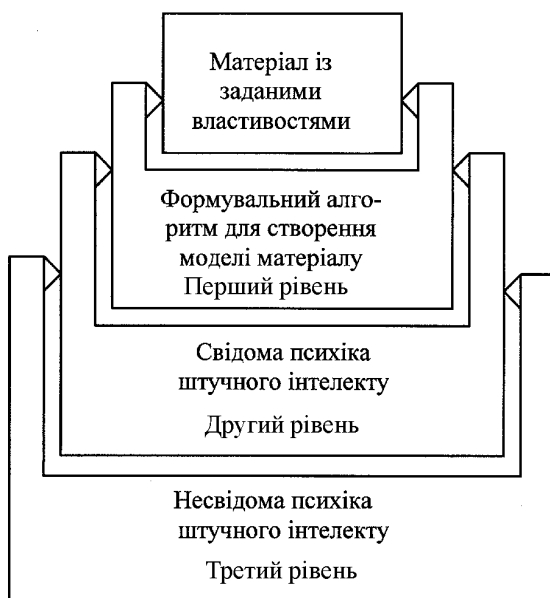


Рис. 2. Блок-схема рівнів штучного інтелекту

Перший рівень забезпечує розвиток почуттів штучної системи інтелекту, які виконують роль аналізу зовнішніх впливів. Зазначимо, що активність (впливи) може виявляти система забезпечення інтелекту.

Другий рівень забезпечує розвиток почуттів штучної свідомої психіки для аналізу зовнішніх впливів і системи забезпечення інтелекту.

Третій рівень забезпечує розвиток почуттів штучної несвідомої психіки для аналізу зовнішніх впливів, штучної психіки й системи забезпечення інтелекту.

Об'єкт дослідження, на рівні несвідомої психіки штучного інтелекту аналізують без зовнішнього технічного завдання тільки на підставі емоцій для забезпечення внутрішньої цілісності і ясності понять, міркувань штучної психіки (рис. 3).

Емоції – це складна відповідь системи того або того рівня, який залежить від безумовних і умовних відношень психіки.

Емоції на об'єкт визначають відношення системи до об'єкта дослідження і формують образ, тобто якісне відображення об'єкта дослідження (в емоціях системи) залежно від того наскільки цей образ або об'єкт може бути небезпечним, шкідливим або корисним для системи.

Емоції на рефлексі або асоціативні емоції – визначають, наскільки стосунки між образами об'єктів можуть бути небезпечні, корисні системі або людині.

Емоції міркувань визначають, наскільки міркування (ланцюг відношень образів) можуть бути корисні, небезпечні системі або людині.

Із рис. 3 видно, що емоції визначають частоти сигналів функціонування штучних почуттів, передачі сигналів і їх записів у бази даних. Тобто під впливом емоцій інформація про образи записується з тією або тією частотою, тим самим формуючи емоційні асоціації того чи того образу.

Під впливом емоцій високі частоти дозволяють виконати більш ретельний аналіз об'єктів. Накладання інформації, записаної різними частотами на одне і те саме місце в базі даних, приводить до асоціацій образу.

Якщо інформація записана на одному й тому самому місці різними частотами для різноманітних почуттів сприйняття (оцінки) предметів і емоцій, відповідає одному матеріалу (предмету), то маємо систему асоціацій, що дозволяє визначити й формувати поняття.

Асоціації формують відносини до образів і нові образи. Застосування частот передачі сигналів різного знака й амплітуди як реакції на штучні емоції дозволяє моделювати штучні почуття, емоції, асоціації, образи й міркування.

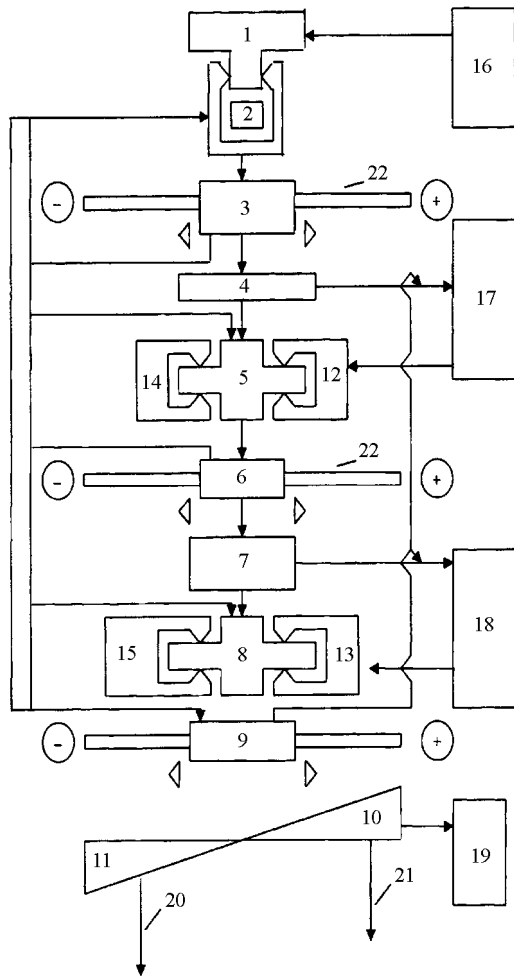


Рис. 3. Алгоритм несвідомої психіки штучного інтелекту:

1 – об’єкт дослідження; 2 – почуття, які аналізують об’єкт дослідження; 3 – емоції як реакція на предмет дослідження; 4 – якісне відображення об’єкта дослідження; 5 – почуття емоцій, що оцінюють образи; 6 – емоції відношень між образами; 7 – асоціації, пов’язані з образами об’єкта дослідження; 8 – почуття емоцій, що оцінюють відношення; 9 – емоції, що оцінюють асоціації; 10 – міркування і алгоритми створення; 11 – міркування і алгоритми руйнування; 12 – інші образи; 13 – інші асоціації; 14, 15 – зовнішні впливи; 16 – база даних об’єктів дослідження; 17 – база даних образів; 18 – база даних асоціацій; 19 – база даних міркувань і алгоритмів; 20 – розрив цілісності міркувань; 21 – цілісність міркувань і алгоритмів; 22 – шкала частот емоцій

Якщо виник розрив цілісності міркувань, структура діяльності свідомої психіки має вигляд

$$H \rightarrow \Pi \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow C \rightarrow Z \rightarrow D \rightarrow P, \quad (1)$$

де H – потреба (окремі образи, асоціації та зв’язки не дозволяють побудувати будь-яке міркування); П – потреба в числовому значенні (формулювання визначень того, що потрібно для побудови міркувань і алгоритмів; K – концепція, яка може привести систему до результату; M – мета виділення однієї головної потреби, задоволення якої задовольняє мотив; C – стратегія, або задачі

або алгоритм досягнення мети; Z – засоби, якими реалізують алгоритм досягнення мети; D – дія; P – результат.

На цьому етапі H інтелект зобов’язаний усвідомити потребу.

Якщо результат не досягнуто, то виникає зворотний зв’язок, тобто корегування засобів або задач, або ж мети. Якщо не виникло розриву цілісності міркувань, структура діяльності свідомої психіки має вигляд:

$$M \rightarrow C \rightarrow Z \rightarrow D \rightarrow P. \quad (2)$$

Штучна система забезпечення інтелекту виконує функції його забезпечення пам’яттю, каналами зв’язку, енергією, алгоритмами, консолями і всім необхідним для безвідмовної роботи і розвитку штучного інтелекту. Система виконує функції аналізу сигналів і захисту від вірусів.

У цьому зв’язку доцільне введення поняття потенціальної можливості конкретного штучного інтелекту.

Потенціальні можливості штучного інтелекту – це нагромадження бази даних зразків, алгоритмів, знань, а також запас пам’яті, каналів зв’язків, акумульованої енергії для автономного розвитку інтелекту.

Якщо емоція якого-небудь штучного інтелекту недостатня для побудови систем, то цей інтелект потребує симбіозу з іншим потенціально потужнішим штучним інтелектом. У середовищі штучних інтелектів необхідне функціональне розподілення праці, тобто має бути збудована структура штучних інтелектів (рис. 4).

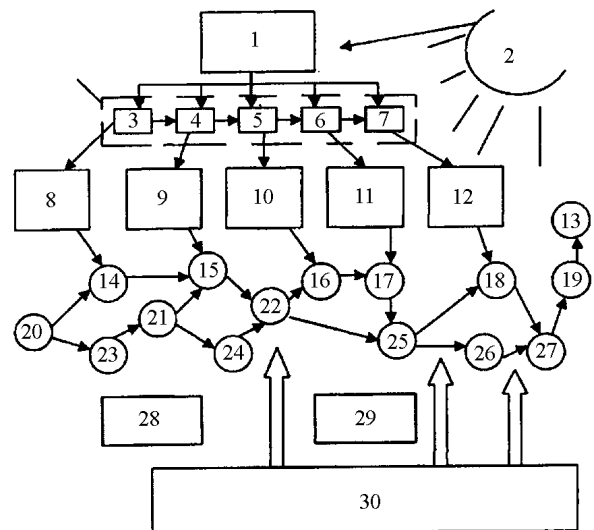


Рис. 4. Реалізація ланки мета-задача:

1 – штучний “вождь”; 2 – мета; 3–7 – збільшений алгоритм досягнення мети; 8–12 – штучна еліта для вирішення конкретних інтелектуальних завдань; 13–27 – сформована елітою структура; 28, 29 – авторитети для відновлення зруйнованої структури; 30 – зовнішні впливи

Штучний “вождь” – це штучна кібернетична система (структура), яка під час складання або аналізу технічного завдання, розробленого людиною, задає пріоритети штучним інтелектуальним функціональним кібернетичним структурам.

Штучна еліта – це штучна кібернетична система (структура), яка здатна акумулювати нові знання в своїй галузі знань.

Штучний авторитет – це штучна кібернетична система, яка має високий ступінь стійкості до зовнішніх впливів і служить для відновлення пошкоджень штучної психіки функціональних кібернетичних систем.

Метод виділення підмети

Ідея використання підмети виходить із математики, де деяку теорему *A* доводять таким чином:

- доведення *A* випливає з істини *B*;
 - доведення *B* випливає з істини *C*;
 - доведення *C* випливає з істини *D*.
- Теорема *D* може бути доведена.

Реальне доведення виконують від *D* до *C*, потім до *B* і потім до *A*.

Використання підходу “розподіляй і користуйся” може служити прикладом застосування методу виділення підмети, якщо, наприклад, процес розв’язання має такий вигляд:

- підмета: розділити задачу на частини, обчислити кожну частину;
- мета: об’єднати усі часткові розв’язання разом, щоб отримати розв’язок всієї задачі.

У методі послідовних наближень також використовують дві підмети: знайти наближений розв’язок, уточнити його.

Якщо для пошуку найкоротшого шляху через лабіринт застосовувати метод визначення підмет, під час фази мети задачу можна аналізувати у такий спосіб:

- найкоротший шлях може бути знайдено, якщо відомо, які вузли розміщені на ньому і яким чином можна потрапити до кожного з них;
- викреслюються недосяжні з боку входу вузли;
- напрями, які ведуть в “глухий кут” або до розглядуваних вузлів, викреслюються;
- тупики вилучаються шляхом послідовного вилучення позицій, які мають тільки одну сусідню;
- зайві напрями вилучаються, якщо вилучити всі напрями між двома сусідніми вузлами, крім найкоротших прямих.

Такий спосіб попереднього аналізу лабіринту дозволяє отримати найкоротший шлях, а саме:

- 1) закреслити всі позиції, які мають тільки одну сусідню;
- 2) знайти вхід, вихід і всі вузли;

3) визначити і виміряти прямі шляхи між сусідніми вузлами;

4) закреслити всі шляхи між сусідніми вузлами, крім найкоротших;

5) закреслити вузли, із яких неможливий рух тільки в двох напрямках;

6) видалити прямі шляхи між кожними двома вузлами, якщо між ними є більш короткі непрямі шляхи;

7) вибрати найкоротший шлях, який залишився.

Лабіринт, спрощений описаним способом, показано на рис. 5, *a*. Вузли, які залишилися, відмічено буквами. Граф, який вказує на відстань між вузлами, показано на рис. 5, *б*, кількість шляхів, які відповідають цьому графу, можна ще більше зменшити за допомогою наступного кроку 6 і повторного застосування всіх кроків, починаючи з 1.

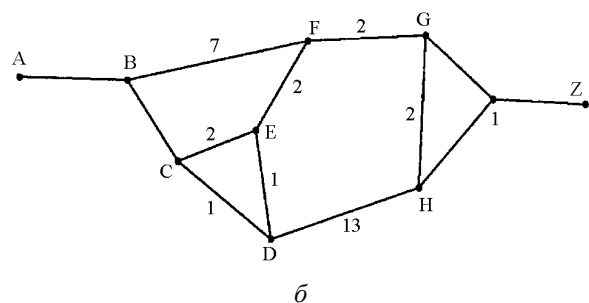
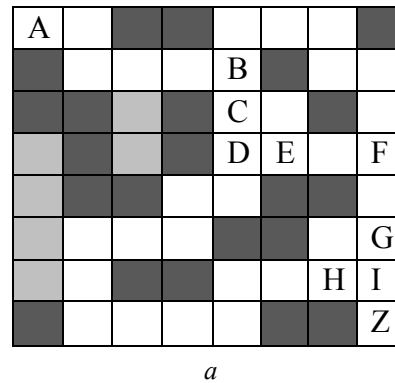


Рис. 5. Спрощений лабіринт (*a*) і граф (*б*)

Прикладом застосування методу виділення підцільей служить добре відома універсальна програма розв’язання задач GPS, створена Ньюеллом, Шоу, Саймоном і Ернстом [4]. Для роботи штучної психіки необхідно розв’язувати задачі пошуку оптимального розв’язання (задачі оптимізації). Задача оптимізації полягає в потребі пошуку значення керованих факторів $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*)$, що впливають на об’єкт дослідження, за яких його відгук *Y* (цільова функція, параметр оптимізації) досягає екстремального значення Y^* (мінімум або максимум залежно від задачі): $Y^*(X^*) = Y^*(X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*) = \text{extr } Y(X)$.

Розгорнутий план проекту системи штучної психіки має розкрити такі розділи:

1) обчислювальне середовище (визначається мінімальний склад обладнання, потрібного для нормального функціонування системи):

– технічне середовище (окреслюється конфігурація технічних засобів, указується потрібна ємність оперативної пам'яті, визначаються обмеження на сегментацію пам'яті, вимоги до зовнішніх пристроїв та ін.);

– програмні засоби (вказуються типи операційних систем, бібліотеки використовуваних стандартних програм, системи керування базами даних);

– режим роботи (визначається можливість функціонування системи в умовах пакетного режиму, інтерактивного режиму, режиму реально часу або їх комбінацій);

2) зв'язок із зовнішнім середовищем (визначається взаємодія користувачів із системою):

– вхід системи (визначаються формати даних усіх типів, які вводить користувач, а також внутрішня структура цих даних);

– вихід системи (описуються формати звітів, повідомлень та інших вихідних форм);

– керувальні параметри (перелічуються параметри, які задаються для настроювання системи на конкретну конфігурацію технічних і програмних засобів);

3) якість системи:

– дотримання стандартів і загально-прийнятих визначень;

– універсальність системи (визначається рівень незалежності системи від конкретних зовнішніх умов, за допомогою яких вона розробляється);

– надійність функціонування (розглядаються очікуваний час напрацювання на відмову, засоби корегування помилок, перевірка правильності інформації, точність результатів, статистичні характеристики всіх модулів, які виконують імовірні розрахунки).

Напрями подальших досліджень

Для вирішення інженерних та наукових завдань створення матеріалів із заданими властивостями доцільно розробити такі алгоритми штучної психіки:

- штучної системи забезпечення інтелекту;
- штучної несвідомої психіки;
- штучної свідомої психіки;
- оцінювання зовнішнього середовища;
- оцінювання системи забезпечення інтелекту;
- оцінювання штучної психіки;
- оцінювання штучної свідомості.

Висновки

1. Запропоновано систему параметрів, що оцінюють якість побудови якісного відображення досліджуваного об'єкта.

2. Запропоновано спосіб моделювання активності штучного інтелекту для активізації алгоритмів створення, синтезу, аналізу і руйнування структур.

3. Запропоновано алгоритм психіки штучного інтелекту.

4. Запропоновано ієрархічну структуру функціональних штучних інтелектів.

Список літератури

1. *Матченко Т.І.* Штучний інтелект для моделювання матеріалів із заданими властивостями // Вісн. НАУ. – 2002. – №4. – С. 166–174.
2. *Матченко Т.І.* Моделювання основних принципів штучного інтелекту в задачах механіки твердого тіла // Вісн. НАУ. – 2002. – №4. С. 18–24.
3. *Юнг К.Ю.* Современный психоанализ. – М.: Мир, 1996. – 120 с.
4. *Зиглер К.* Методы проектирования программных систем. – М.: Мир, 1985. – 320 с.

Стаття надійшла до редакції 21.05.03.

Т.И. Матченко

Алгоритм психіки искусственного интеллекта для создания материалов с заданными свойствами

Рассмотрена система параметров оценки качества построения качественного отображения исследуемого объекта. Предложены способ моделирования активностей искусственного интеллекта создания, синтеза, анализа, разрушения алгоритмов мышления и их многомерный симбиоз.

T.I. Matchenko

The algorithm of artificial intellect psychics, for creation of materials with given properties

The system of quality value parameters for qualitative reflection construction of evaluating object was proposed. The way of artificial intellect activities modelizing, which activate algorithms of synthesis creation, analysis of destruction and it's multi-scale symbiosis was proposed. The algorithm of artificial intellect psychics was offered.