

IV. Запропоновані рішення

Окрім зазначених недоліків, застосування відомих рішень сегментації відеозображень обмежене загальною вимогою до робототехнічних систем: швидкодією. Практичною вимогою для функціонування робота в реальному часі є потреба у високій швидкодії, навіть за рахунок втрати якості сегментування. Такий підхід призводить до зменшення алгоритмічної складності та спрощення відомих рішень. Тому, для виявлення перешкод при навігації мобільного робота пропонується виконання наступних кроків алгоритму (рисунк 1).



Рисунок 1 – Узагальнений алгоритм виявлення перешкод мобільного робота на відеозображенні

Висновок

У роботі розроблено алгоритм виявлення перешкод мобільного робота із використанням сегментації кольорового відеозображення, що дозволяє створювати системи безперешкодної навігації робототехнічних систем. Зазначений алгоритм був практично реалізований і показав свою працездатність при експериментальних дослідженнях із використанням симулятора V-REP.

Список використаних джерел

1. John Markoff. Google Cars Drive Themselves, in Traffic (англ.) // The New York Times (9 October 2010). http://www.nytimes.com/2010/10/10/science/10google.html?_r=0
2. Вежневцев А., Барінова О. Методи сегментації зображень: автоматическая сегментация. // Компьютерная графика и мультимедиа. №4(4)/2006. <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/147>.

УДК 004.4

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОВЕДІНКИ ЕЛЕМЕНТАРНИХ БАГАТОКЛІТИННИХ ОРГАНІЗМІВ НА ОСНОВІ РУХОМИХ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ

Марценюк Є.О.¹⁾, Белоєнко В.О.²⁾

Тернопільський національний економічний університет
¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

На сьогоднішній час достатньо актуальна проблема для моделювання динаміки елементарних багатоклітинних організмів є те, як вони пересуваються і як їх нейрони взаємодіють між собою для цього. Це дає можливість для розгляду цієї проблеми не тільки з інженерної точки зору, а і з програмної, що дозволить створити середовище моделювання поведінки для елементарних багатоклітинних організмів, що уможливило проведення експериментів і збору даних для подальших досліджень нервової системи [1] елементарних багатоклітинних організмів, а далі, з більшим поглибленням у тему, і людської нервової системи.

Досить актуальною проблемою в області біоінформатики є дослідження принципів організації та функціонування нервової підсистеми елементарних живих організмів. Викриття механізмів цієї організації може стати у нагоді для розуміння інформаційних процесів, що мають місце у більш високоорганізованих істотах, зокрема й людини. Один із можливих шляхів проведення таких досліджень є моделювання живоподібних систем, виділяючи та спрощуючи лише найбільш суттєві властивості їх складових, оскільки побудувати повну модель, навіть найменшого живого організму,

на сьогоднішній день практично неможливо. На теперішній час проблематика вивчення живих організмів і реалізація штучних аналогів дуже актуальна.

II. Мета роботи

Метою роботи є створення системи моделювання динаміки поведінки багатоклітинних організмів на основі рухомих клітинних автоматів.

III. Моделювання динаміки поведінки багатоклітинних організмів на основі рухомих клітинних автоматів.

В якості модельного об'єкта багатоклітинних організмів був вибраний дощовий черв'як. Зокрема нас цікавить організація його нервової підсистеми, яка керує своєрідним способом його пересування, обумовленим скороченням одних ділянок тіла та витягуванням інших.

Динаміка руху черв'якоподібних організмів, по суті, являє собою пластичну деформацію окремих ділянок його тіла. У структурі м'язової підсистеми можна виділити два основних типи м'язів – поздовжні та поперечні. При надходженні сигналу від еферентних (моторних) нейронів відповідні м'язи стискаються. Стиснення поздовжніх м'язів призводить до скорочення фрагменту тіла та збільшення його товщини, а стиснення поперечних навпаки – до зменшення його товщини та подовження відповідного фрагменту тіла.

Метод комп'ютерного моделювання [3], доволі важкий в реалізації, але дає можливість до спостереження всіх процесів взаємодії роботи організму багатоклітинних організмів. Найменш розповсюджений серед інших.

Даний метод полягає у створенні програмного середовища, де все можливо налаштувати і наглядно спостерігати за подіями і бачити, як все працює на рівні сигналів. Повністю доступна база знань, яка може сама заповнюватися при розвитку моделі, або заповнюватися користувачем для завдання певного початкового стану і відслідковування його розвитку в подальшому.

Описаний метод надає повний інструментарій для створення і розвитку моделі і цим самим має переваги над попередніми. Але він є надзвичайно складним в реалізації. Для створення такого середовища потрібно розробити і реалізувати потужні алгоритми, на що може піти надзвичайно багато часу.

В якості інструменту для моделювання було обрано метод рухомих клітинних автоматів, який з успіхом використовується для моделювання різноманітних систем, де мають місце зміни об'єму – від пружних деформацій до розривів. При цьому довільна система розбивається на окремі фрагменти, що представляються у вигляді окремих дискретних елементів – автоматів.

Суть клітинно-автоматних взаємодій полягає у встановленні відстані між сусідами залежно від стану відповідного еферентного нейрону, який також перебуває в структурі автомата. При цьому, згідно із властивістю нестискуваності, об'єм елементів тіла черв'яка є незмінним.

Щодо результатів моделювання черв'якоподібних організмів слід відзначити, що з довільного початкового хаотичного стану (рис 1) організм самовільно прямує до стану максимально ефективного руху (мінімум енергії при максимальній швидкості), що обумовлене самоорганізацією сигналів у хаотичній нейронній мережі. При цьому, по формі динаміка може бути довільною: від простих розтягувань/стискань і до таких, що зображені на рис.2.

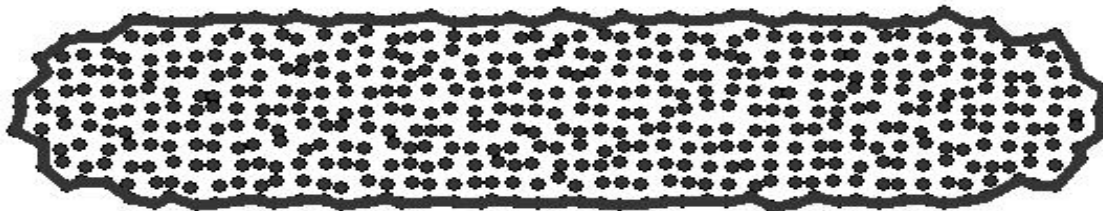


Рис. 1. Початковий стан черв'якоподібного організму у середовищі моделювання

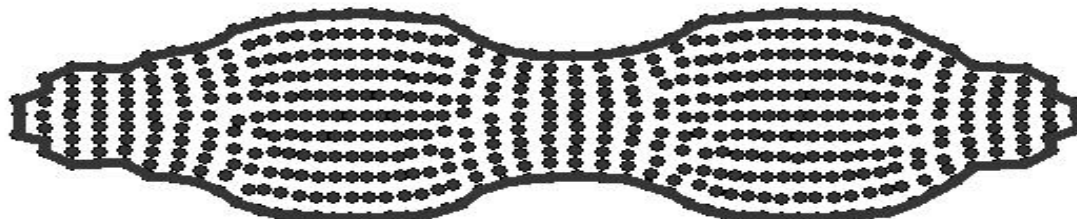


Рис. 2. Тіло черв'якоподібного організму у русі на прикладі дощового черв'яка

На рисунку 3 зображено . графік динаміки еволюційного процесу пошуку оптимальних параметрів нейронної мережі.

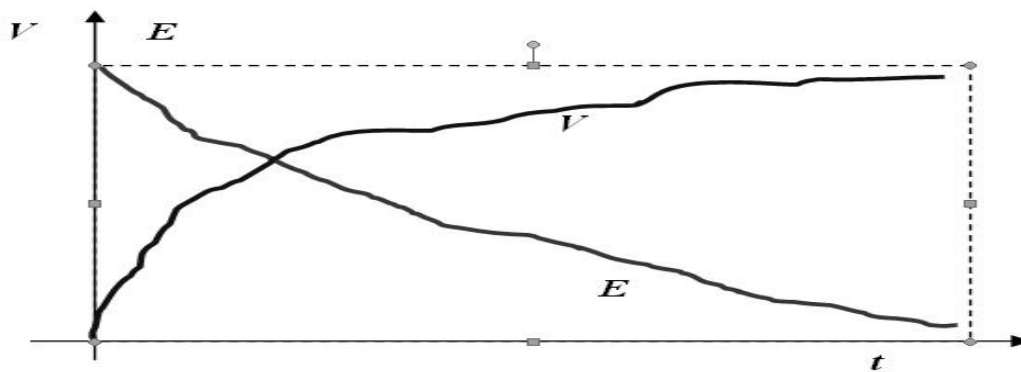


Рис. 2. Графік динаміки еволюційного процесу пошуку оптимальних параметрів нейронної мережі

Слід зауважити, що існує певний набір стійких шаблонів кінцевої оптимальної поведінки, але які відрізняються між собою рівнем оптимальності (максимальна швидкість однакова, а кількість енергетичних витрат для переміщення мінімальна). Найбільш оптимальним є переміщення «пружиною» – повне скорочення всього тіла з наступним повним розтягуванням. Як видно з рисунка 3 швидкість дощового черв'яка збільшується, а затрачена енергія зменшується.

Висновок

Розроблено систему моделювання динаміки поведінки багатоклітинних організмів на основі рухомих клітинних автоматів на прикладі дощового черв'яка, що стане можливим моделювати і більш складні організми, проводити збір даних і досліджувати їх поведінку. Звісно це стане можливе тільки з розвитком досліджень в даній області та більш детальним аналізом предметної області.

Список використаних джерел

1. Метод рухливих клітинних автоматів. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Шевченко, А. І. Світові тенденції та практичні досягнення у проблемі штучного інтелекту [Текст] / А. І. Шевченко // Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні. – К.: Наукова думка, 2010. – С. 561 – 572.
3. Міжнародний проект по створенню комп'ютерної моделі (in silico) хробака *Caenorhabditis elegans* на клітинному рівні. – Режим доступу: [www/ URL: http://www.openworm.org/](http://www.openworm.org/)

УДК 004. 4

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АЛГОРИТМУ РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТИВ РУКИ ДЛЯ СИСТЕМИ БЕЗКОНТАКТНОГО КЕРУВАННЯ ОС WINDOWS

Марценюк Є.О.¹⁾, Грицьків А.В.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ магістрант

І. Постановка проблеми

Бурхливий розвиток інформаційних технологій і цифрових пристроїв вимагають нових підходів до людино-комп'ютерної взаємодії, щоб полегшити адаптацію, навчання і процес роботи користувача.

Створення природних, легких в управлінні людино-машинних інтерфейсів для різних програм є актуальною науковою задачею. В даний час проводиться досить багато досліджень по створенню методів розпізнавання образів, що дозволяють безконтактно взаємодіяти з комп'ютером за допомогою жестів рук.

Незважаючи на окремі успіхи, якість розроблених алгоритмів розпізнавання жестів рук і пальців з використанням кольорових відеокамер і тривимірних сенсорів все ще залишається недостатньою для побудови практичних систем людино-машинної взаємодії. Головними недоліками