

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационния труд за придобиване на научна степен „доктор на науките“

Автор на дисертационния труд: проф. д-р Пламен Първанов Ангелов

Тема на дисертационния труд: Автономни обучаващи се системи
от потоци от данни в реално време

Член на научното жури: Акад. Васил Сгурев

Дисертацията е в обем от 307 стр. и се базира на изведената през 2012 г. монография на кандидата „От поток от данни към знания в реално време“, попълнена със значителен брой други негови публикации.

Актуалността на дисертацията не подлежи на съмнение и това произтича от нарастващата необходимост от обработка на значителни обеми от данни с непрекъснато променящи се динамични характеристики. Най-добра илюстрация за това е бързо развиващото се направление за обработка на големи обеми от данни в режим на реално време – BIG DATA. За решаването на този клас задачи са необходими нови, достатъчно бързи и сравнително несложни и ефективни подходи и алгоритми. Авторът на дисертационния труд е добре известен в професионалните среди в областта на интелигентните системи преди всичко чрез предложения от него и заложен в основата на дисертационния труд подход за „автономно математическо моделиране, класификация, прогнозиране, разпознаване на образи и управление на динамично променящи се обекти“. В него се застъпва тезата за йерархична структура на системите за автономно обучение. Разглеждат се три нива: параметрично обучение при постоянна структура, идентификация и динамично развитие на системата. Изграждането на системата се осъществява без предполагагането на предварителни допускания и е изцяло базирана на потока от данните. Съществено е използването на понятието „плътност“ на облаците от данни, което се използва в предлаганата рекурентна процедура. Същата функционираща опростена размита структура, основаваща се на несложни правила. Това позволява само чрез използване на входните и изходни данни да се създаде ефективна изчислителна процедура, в която се избягват нелинейности, нестационарности и недетерминираниности в класическата им интерпретация. Реализираният нов подход позволява да се осъществи динамично клъстеризиране в режим реално време, както и да се разработи нелинеен размит класификатор, адаптиращ се към постъпващите данни.

В дисертацията се предлага и саморазвиващ се регулатор с възможности за променянето на структурата и автономните настройки. В нея са описани и примери на практическа реализация на предлаганите методи и алгоритми в редица реални обекти, от което следва, че те могат достатъчно ефективно да бъдат приложени в редица обекти и системи (нефтохимия, мобилни роботи, видеоизображения и др.). Получените изследователски и приложни резултати са достатъчно пълно описани в повечето от 40 публикации.

Изложените в дисертацията изследователски и приложни резултати са безспорен принос за реализирането на адаптивна динамична обработка на поток от данни чрез съответните

еволюционни модели. Едновременно с това, те подтикват към изясняване на някои проблеми, ненамерили място в дисертацията:

1. Приложният подход и съответните модели в най-общия случай могат да се разглеждат като съвкупност от (в немалка степен, евристични) правила и процедури, опростяващи сложните класически формализми, и на тази основа подобряващи изчислителната ефективност на обработката на данни в реално време. Но в този случай може да се загуби част от съдържателния „контент“, което не винаги може и следва да се пренебрегва. Поради това е целесъобразно, наред с положителните придобивки от използването на новия подход, да се оцени какво се губи при такова опростяване. Защото едното върви заедно с другото. Например в предлагания подход не се разглежда възможността за взимане на решения „по прецеденти“ (CBR) – а в реалната действителност той се използва широко и достатъчно ефективно в живата природа.

2. Липсват формални доказателства за целесъобразността от използването на едни или други процедури в общата съвкупност на същите. А такива строги теоретични обобщения са необходими даже с оглед бъдещото развитие на предлагания подход.

3. Данните за изчислителната сложност на предлаганите задачи и алгоритми са дадени в известна степен декларативно, без по-прецизно изследване особено в случаите когато възникват комбинаторни приложения с опасност за експоненциална сложност.

Познавам проф. д-р. Пламен Ангелов от около десетина години от съвместната ни дейност по линия на IEEE, и по-специално на IEEE-конференциите по „интелигентни системи“. През този период той има значително възходящо развитие, което добре личи от представения дисертационен труд. Поради това си позволявам убедено да препоръчам на уважаемото жури да му присъди научната степен „доктор на науките“.

30.05.2015

Член на журито:

Акад. В. Сгурев

г. София