

чити, що при цьому для побудови моделі (вибору її структури та оцінці параметрів) використовуються ті ж критерії, які характеризують точність прогнозування. У доповіді аналізуються існуючі і досить поширені статистичні (RMSE, MAPE, MAE та інші) і деякі інформаційні критерії (AIC, KIC, HQ тощо) (метрики) вибору перцептронної моделі для її використання в задачі прогнозування часових рядів. Розглянуто їх переваги та недоліки. На основі результатів аналізу розроблено рекомендації щодо вибору критерію при вирішенні практичних задач. Проведений аналіз показав, що неможливо виділити один універсальний критерій, бо на різних наборах даних виходять різні результати оцінок помилок прогнозування, тобто кожен критерій має недоліки, які можуть призводити до неточного визначення якості прогнозування. У зв'язку з цим рекомендується використовувати певний набір метрик помилки.

13. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ БАГАТОКРОКОВИХ АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

д.т.н. проф. Руденко О.Г., ХНЕУ; Олійник К.О., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглядається задача підвищення обчислювальної стійкості багатокрокових алгоритмів навчання штучних нейронних мереж прямого поширення. У зв'язку з тим, ці алгоритми використовують обмежене число вимірів, вирішується питання оптимального його вибору. Крім того, аналізується правила обчислення коефіцієнта зважування (забування) інформації та параметра регуляризації. У зв'язку з тим, що ступінь нестационарності досліджуваних процесів може бути різною, то ці параметри повинні бути адаптовані до кожної конкретної задачі. Що не викликає сумніву, так це те, що параметр зважування (забування) повинен бути не фіксованим, а таким, що змінюється в часі. Тому доцільно застосування простих правил налаштування, які зводять кількість суб'єктивно обраних параметрів до мінімуму. Проведений аналіз дозволяє зробити рекомендації щодо ефективного практичного використання багатокрокових алгоритмів навчання штучних нейронних мереж.

14. РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ ЗНАТЬ УЧНІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ДОСТОВІРНІСТЮ ОЦІНЮВАННЯ

Ботнар П.Д., к.т.н. Барковська О.Ю., ХНУРЕ, Харків

Автоматизоване тестування знань учнів грає важливу роль в освітнім процесі, оскільки дозволяє звільнити час викладача для освоєння нового матеріалу. Існуючі системи тестування (Indigo, OpenTest, StartExam) мають ряд переваг: підтримка мобільних пристроїв, випадкова генерація послідовності питань, експорт статистики в Excel, контроль часу виконання тощо. Однак, розглянуті системи тестування мають невисокий рівень достовірності перевірки знань - не вище 85%. Причиною цього є можливість використання додаткових навчальних матеріалів під час проходження тесту. В роботі запропоновано метод, що виключає можливість використання літератури і гаджетів під час тестування завдяки оцінюванню напрямку погляду учня при проходженні тестів. При тривалому (більше 5 сек) відведенні погляду від монітора, питання вважається пройденим невірно. Аналіз результатів роботи розробленого програмно-апаратного застосування, що підтверджує роботоспроможність запропонованого методу, показав збільшення ступеня достовірності перевірки знань на 9% за рахунок контролю використання додаткових джерел інформації при перевірці знань.

15. ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ МОДЕЛІ НЕЛІНІЙНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КАНАЛУ

к.т.н. доц. Запорожець О.В., Запорожець Н.О., ХНУРЕ, Харків

Розглядається оцінка сумарної стандартної та розширеної невизначеності нейромережевої моделі нелінійного каналу інформаційно-вимірювальної системи на бази

тришарового персептрона, джерелом якої є невизначеності оцінок синаптичних в'язей нейромережі. Досліджено характеристики невизначеності нейромережевої моделі шляхом імітаційного моделювання на ЕОМ, проведено порівняльний аналіз з невизначеністю поліноміальної моделі. Аналіз результатів моделювання свідчить про те, що невизначеність нейромережевої моделі нелінійного вимірювального каналу на базі тришарового персептрона в розглянутому діапазоні вхідних сигналів значно менше невизначеності поліноміальної моделі 3-го порядку. Отримані результати переконливо демонструють високу стійкість нейромережевих моделей до шумів і внутрішніх дефектів, що відкриває широкі можливості використання нейромережевих архітектур для вирішення задач моделювання нелінійних засобів вимірювань.

16. МОДЕЛИ ОБЛАЧНЫХ УСЛУГ. IAAS, PAAS, SAAS, КАК ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ УСЛУГ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Садкова М.В., к.т.н. доц. Филиппенко И.В., ХНУРЭ, Харьков

Рассмотрены основные модели облачных услуг, которые предназначены для улучшения концентрации рабочих на выполнении важных задач и оптимизации рабочего времени, без траты усилий на трудоемкую работу по материально-техническому снабжению, обслуживанию и планированию мощности вычислительных ресурсов. Исследованы возможности моделей IaaS, PaaS, SaaS, как облачных решений, в рамках предоставления поставщиком набора конкретной функциональности, доступа к определенным вычислительным ресурсам, серверам, хранилищам. Исследована возможность совмещения моделей услуг. Приведены примеры использования описанных услуг в коммерческой среде.

17. RISE OF THE EDGE COMPUTING: СУЧАСНИЙ СТАН СФЕРИ ОБЧИСЛЕНЬ НА КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЯХ

Костюк С.О., к.т.н., доц. Філіппенко І.В., ХНУРЕ, Харків

Доповідь присвячена сучасному стану розвитку сфери edge computing – перенесення окремих операцій обробки вхідних даних з хмарних обчислювачів на кінцеві пристрої. Досліджені передумови пошквального інтересу до технологій edge computing: збільшення обсягу оброблених даних, підвищення швидкодії мобільних пристроїв, економічні показники (економія на обчислювальних ресурсах), підвищені вимоги до конфіденційності даних та підвищені вимоги до латентності в кібер-фізичних системах. Розглянуто сучасні спеціалізовані модулі апаратного прискорення обробки даних в системах на кристалах (SoC) мобільних пристроїв. Наведені деякі доступні, популярні та нещодавно анонсовані спеціалізовані апаратні платформи для виконання швидкісної комплексної та попередньої обробки даних на кінцевих пристроях. Розглянуто програмні платформи, що пришвидшують розгортання систем з застосуванням edge computing.

18. ОТЛАДКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ РЕШЕНИЙ НА БАЗЕ FREERTOS

Корниенко В.Р., к.т.н. доц. Филиппенко И.В., ХНУРЭ, Харьков

Доклад охватывает актуальный на сегодняшний день вопрос организации тестирования и отладки встраиваемых решений в архитектурной основе которых лежит использование операционной системы реального времени. В работе рассмотрены вопросы отладки программного обеспечения с учетом особенностей операционной системы, возможности по профилированию и менеджменту ресурсов системы и использования отладчиков, предоставляемых с существующими средами разработки. Экспериментальная часть профилирования проведена с использованием расширений для среды Eclipse с установленным ARM-GCC тулчейном и средой разработки Atollic Studio. В результате анализа были выявлены особенности использования каждого из анализируемых инструментов, включая время реакции на изменения в системе и возможность внешнего воздействия на целевое устройство.