

Висновок

Використання ГА дозволяє здійснити ефективний спрямований пошук істинної моделі алгоритму СОМВІ МГУА з частковим перебором моделей при великих кількостях вхідних змінних (>30). Застосування модифікованого універсального оператора кросинговеру з логічним правилом «або» є значно ефективнішим порівняно з класичним універсальним оператором та одноточковим кросинговером за відсутності шуму у вхідних даних. В перспективі доцільно провести аналіз ефективності й інших різновидів кросинговерів (двоточкового, багатоточкового, рівномірного та ін.) а також дослідити їх роботу за відсутності оператора мутації.

Список використаних джерел

1. Степашко В.С. Комбинаторный алгоритм МГУА с оптимальной схемой перебора моделей // Автоматика. – 1981. – № 3. – С.31-36.
2. Самойленко О.А., Степашко В.С. Аналіз ефективності застосування частотного критерію в алгоритмі послідовного відсіювання неінформативних аргументів // Індуктивне моделювання складних систем: Зб. наук. праць. – К.: МННЦ ІТС НАНУ, 2012. – С. 191-209.
3. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006 .
4. Степашко В.С., Єфіменко С.М., Савченко Є.А. Комп'ютерний експеримент в індуктивному моделюванні. – Київ.: Наукова думка, 2014.

УДК 519.23: 004.932.72'1

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ ОКОЛОНУЛЕВОГО ВИДИМОГО ДВИЖЕНИЯ ОБЪЕКТА НА СЕРИИ ССД-КАДРОВ МЕТОДОМ НАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Орышич С.С.¹⁾, Хламов С.В.²⁾, Саваневич В.Е.³⁾

¹⁾Ужгородский национальный университет, студент

²⁾Харьковский национальный университет радиоэлектроники, аспирант

³⁾Ужгородский национальный университет, доктор технических наук, профессор

I. Постановка проблемы

В настоящее время осознание человечеством астероидно-кометной опасности продолжает расти. Вместе с этим растет и интерес к методам автоматической обработки кадров астероидных обзоров. Объекты Солнечной системы (ССО), как правило, имеют ненулевую скорость видимого движения, а объекты, не принадлежащие Солнечной системе (звезды, галактики), имеют нулевую скорость видимого движения.

Большое количество потенциально опасных объектов могут являться астероидами с околонулевым видимым движением. За счёт этого существенно снижаются показатели качества обнаружения таких объектов с помощью традиционных методов обнаружения.

II. Цель работы

Целью работы является исследование показателей качества обнаружения околонулевого видимого движения объекта методом натурального моделирования. Исследование позволяет определить, какой из существующих вычислительных методов обнаружения обладает наибольшей условной вероятностью правильного обнаружения (УВПО) околонулевого видимого движения объекта на серии ССД-кадров при заданной условной вероятности ложного обнаружения. При этом, метод натурального моделирования позволяет использовать при моделировании процесса обнаружения реальные распределения ошибок измерений положения объектов на кадрах.

III. Исследование показателей качества обнаружения

Необходимо провести исследование показателей качества обнаружения околонулевого видимого движения объектов на серии ССД-кадров методом натурального моделирования при использовании известных методов обнаружения ненулевого (околонулевого) видимого движения астероида.

Исследуются как подстановочные методы максимально правдоподобного обнаружения, так и двухкоординатный метод с использованием критерия значимости общей скорости видимого движения с применением f-критерия Фишера.

В рамках проекта CoLiТес множество объектов с практически нулевым видимым движением названо внутренним каталогом (ВК) объектов, неподвижных на серии кадров. Для исследования в качестве натуральных данных были выбраны именно объекты, включённые в ВК.

Таким образом, с помощью натурального моделирования появляется возможность использования реальных законов распределения ошибок измерений положения объектов при исследовании их обнаружения с использованием различных вычислительных методов.

В работе проводится исследование показателей качества следующих методов обнаружения околонулевого видимого движения астероида:

1. подстановочный вычислительный метод максимально правдоподобного обнаружения околонулевого видимого движения объектов при:

- 1.1 неизвестной дисперсии измерений положения объекта на кадрах;
- 1.2 известной дисперсии измерений положения объекта на кадрах;
- 1.3 использовании внешней оценки дисперсии измерений положения объекта на кадрах;

2. двухкоординатный вычислительный метод обнаружения околонулевого видимого движения астероида с применением f-критерия Фишера;

3. эвристический вычислительный метод обнаружения околонулевого видимого движения объектов на серии CCD-кадров.

В качестве натуральных данных (измерения положений исследуемых объектов) были выбраны серии CCD-кадров, полученные в обсерваториях ISON-NM (код MPC H15) и ISON-Kislovodsk (код MPC D00). Обсерватория ISON-NM находится на горе Джой (Мейхилл), Нью-Мексико, США и использует 40-см телескоп SANTEL-400AN и ПЗС-матрицу FLI ML09000-65 (3056×3056 пикселей, размер пикселя 12 мкм). Время экспозиции составляло 150 с. Обсерватория ISON-Kislovodsk расположена в 20км от Кисловодска (плато Шаджатмаз), РФ и использует 19,2-см. широкопольный телескоп GENON (VT-78) и ПЗС-матрицу FLI ML09000-65 (4008 x 2672 пикселей, размер пикселя 9 мкм). Время экспозиции составляло 180 с.

На рисунке 1 приведены кривые обнаружения при использовании подстановочного метода максимально правдоподобного обнаружения с применением внешней оценки СКО (кривая 1), двухкоординатного метода обнаружения с применением f-критерия Фишера (кривая 2) и эвристического вычислительного метода обнаружения (кривая 3).

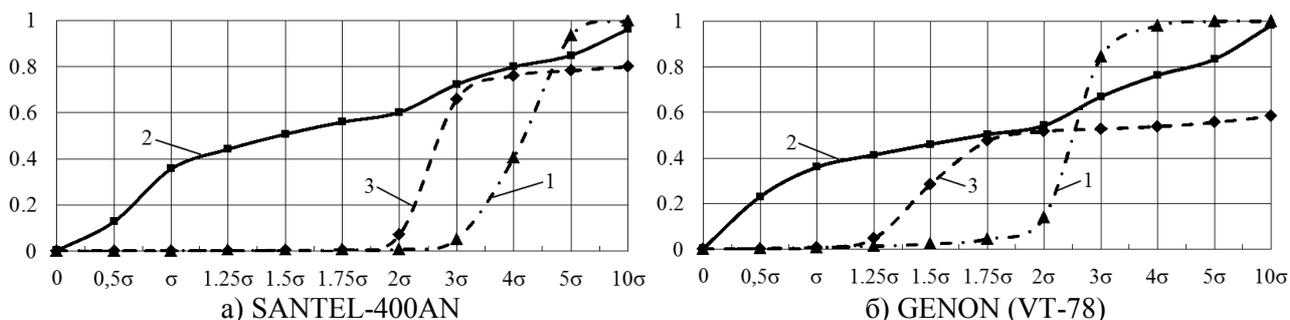


Рисунок 1 – Кривые обнаружения телескопов при уровне значимости $\alpha = 10^{-3}$.

Основываясь на данном исследовании, самым чувствительным к изменениям значения модуля скорости видимого движения методом обнаружения является двухкоординатный вычислительный метод обнаружения с применением f-критерия Фишера. Так, например, при четырех кадрах в исследуемой серии уже при $V = 0.5\sigma$ (σ - СКО ошибок оценок координат небесных объектов) значение УВПО для данного метода начинает возрастать, когда для других методов обнаружения для этого необходимо значение модуля скорости видимого движения не менее $V = 1.25\sigma$.

Рисунок 2 свидетельствует, что двухкоординатный вычислительный метод обнаружения с применением f-критерия Фишера устойчив к смене оборудования, в данном случае, телескопа. Следовательно, нет необходимости принимать дополнительные меры для выбора критического значения решающей статистики при смене оборудования и условий наблюдения.

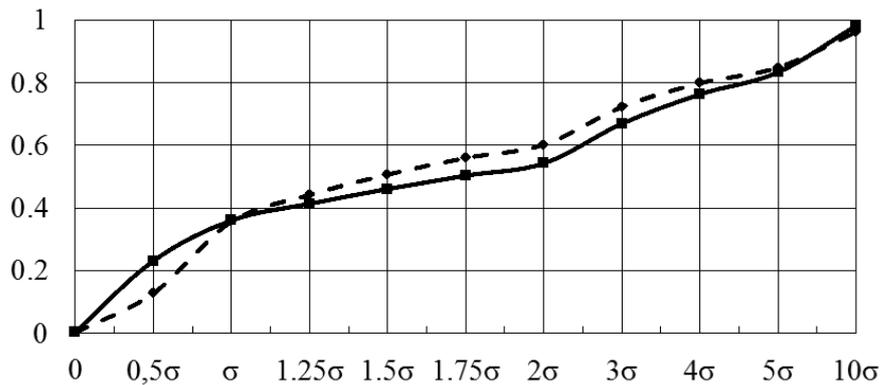


Рисунок 2 – Кривые обнаружения двухкоординатного метода обнаружения с применением f-критерия Фишера ($\alpha = 10^{-3}$) телескопов GENON (VT-78) (сплошная линия) и SANTEL-400AN (штрих).

Выводы

Исследования показали, что эвристический вычислительный метод обнаружения околонулевого видимого движения объектов на серии CCD-кадров является не достаточно эффективным по данным натурного моделирования. Кроме того, с использованием данного метода невозможно стабилизировать УВЛТ на заданном уровне.

С другой стороны, при использовании других описанных выше методов обнаружения возникают трудности при определении критического значения. Прежде всего, не ясно как разделить смесь звёзд и объектов с околонулевым видимым движением для определения критического значения используемой решающей статистики. Так же сам по себе процесс определения предельно допустимого значения является очень трудоёмким, ресурсно-затратным и методически не простым в условиях быстрой смены условий наблюдения, характерных для современных астероидных обзоров.

УДК 004.855

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ НА ОСНОВІ БАЙЄСІВСЬКИХ МЕРЕЖ

Паздрій І.Р.¹⁾, Паздрій Л.І.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н, доцент; ²⁾ магістрант

І. Постановка проблеми

Широке застосування технічних засобів опрацювання цифрової інформації пов'язане з швидкими темпами розвитку комп'ютерної техніки, яка застосовується в будь-яких сферах людської діяльності. Але, слід зазначити, що це призводить до збору та обробки великих баз даних, які збільшуються з роками на підприємствах та компаніях. Вирішення даної проблеми полягає в застосуванні системного підходу при формалізації задач прийняття рішень.

Аналізу нечітких та невизначених даних присв'ячено ряд праць Л. Заде, Я.Я. Голоти [1]. Крім того важливими є також дослідження процесів експертного оцінювання, якими займалися видатні вчені Р.Солсо, О.І. Орлов, А.М. Норвич, та І.Б. Турксен [2].

Опис різних методів з використанням системного аналізу, на основі яких приймаються бізнесові рішення шляхом застосування систем підтримки прийняття рішень (СППР). Складовими компонентами яких є алгоритмічно-програмні продукти наступних класів: (1) використання засобів для побудови сховищ даних; (2) розробка систем оперативної аналітичної обробки; (3) розробка інформаційно-аналітичних систем; (4) використання засобів інтелектуального аналізу даних (ІАД); (5) розробка інструментаріїв для формулювання запитів і створення звітів. Для детального інтелектуального аналізу даних необхідно використовувати технології машинного навчання та візуалізації. Дослідження методів інтелектуального аналізу даних показав, що БМ, на відміну від інших підходів є найбільш придатним і дає змогу робити зрозумілішим пояснення своїх висновків, встановлювати логічний зв'язок між змінними задачі та враховувати досвід експертів.