

ЛАБОРАТОРИЯ № 13

Лаборатория систем организации поведения

Заведующий лабораторией – к.т.н. Вайнцвайг Модест Николаевич

Тел.: (095) 200-14-77; E-mail: wainzwei@iitp.ru

Ведущие ученые лаборатории:

д.т.н.	Нейман В. И.	к.т.н.	Цыбаков А. Б.
д.ф.-м.н.	Николаев П. П.	к.б.н.	Черкасов А. Д.
к.ф.-м.н.	Ромащенко А. Е.	к.ф.-м.н.	Шень А.
к.ф.-м.н.	Хованский А. В.		

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- компьютерное зрение;
- асимптотическое оценивание;
- организация поведения;
- распознавание изображений;
- колмогоровская сложность;
- параллельные вычисления и сети связи.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Уточнена концептуальная модель организации целенаправленных поведенческих реакций на основе зрительной информации. Модель рассчитана на работу в реальном времени и предполагает использование ассоциативной памяти, базирующейся на архитектурах типа нейронных сетей. В рамках этой модели построены алгоритмы и написаны программы предварительной обработки зрительной информации, в частности, алгоритмы сжатия и структурного представления 2D-изображений, а также алгоритмы установления поточечного их соответствия, рассчитанные на использование в задачах стереосинтеза и вычисления оптического потока.

С использованием проективных и аффинных инвариантов разработана однородная схема автоматической бинокулярной корреспонденции контрастных точек 3D-объекта, наблюдаемого в центральной проекции, и соответствующая этой схеме численная модель 3D-реконструкции его формы. При этом и схема, и модель допускают параллельную реализацию и могут быть обобщены до применимости к задаче установления соответствия в условиях монокулярной динамики при восстановлении формы твёрдого непрозрачного 3D-объекта по параллаксу движения.

Исследованы связи между колмогоровской сложностью и энтропией Шеннона – разработан колмогоровский вариант метода "условной независимизации", ранее используемый для энтропии Шеннона, и получены обобщения информационного неравенства Жанга-Юнга для шенноновской энтропии и колмогоровской сложности. Изучена задача поиска достаточной статистики для колмогоровской сложности слов (по заданным словам А и В требуется найти слово В',

малой сложности относительно B , для которого $I(A;B')$ не сильно меньше взаимной информации между A и B). Показано, что в общем случае достаточные условия решения такой задачи оказываются также и необходимыми. Доказано, что задача поиска оптимального интерполирующего многочлена со случайным выбором узлов интерполяции принадлежит классу pac-learning . Проведены численные эксперименты, подтверждающие эффективность эвристики Риссана для решения данной задачи.

Построены оценки сигналов в сильно некорректных обратных задачах, обладающие свойством адаптивности в асимптотически точном смысле (т.е. достигающие оптимальных констант в выражении для рисков).

Предложена непараметрическая процедура решения задачи о независимых компонентах (обобщение модели метода главных компонент на случаи, когда базовые направления могут быть не ортогональны). Процедура основана на оценке матричных функционалов от плотности и позволяет улучшить порядок скорости сходимости окончательной оценки плотности.

Составлен обзор применений нейронных сетей в процессах управления работой сетей и систем связи. Обоснованы направления дальнейших исследований, связанные с управлением работой сетей подвижной связи третьего поколения. Рассмотрен пример двухуровневой системы управления сетью подвижной связи третьего поколения на основе нечеткой логики и нейронных сетей.

ПУБЛИКАЦИИ В 2002 г.

1. Cavalier L., Tsybakov A.B. Sharp adaptation for inverse problems with random noise // *Probability Theory and Related Fields*. 2002. No. 123. P. 323-354.
2. Gayraud G., Tsybakov A.B. Testing hypotheses about contours in images // *Journal of Nonparametric Statistics*. 2002. No. 14. P. 67-85.
3. Tsybakov A.B. Random rates in anisotropic regression: a discussion // *Annals of Statistics*. 2002. No. 30. P. 379-385.
4. Cavalier L., Golubev G.K., Picard D., Tsybakov A.B. Oracle inequalities for inverse problems // *Annals of Statistics*. 2002. No. 30. P. 843-874.
5. Николаев П.П. Симметрия и визуализация // Труды Всероссийской конференции "Синергия культуры" (Саратов, 2002 г.). С. 52-59.
6. Nikolaev D.P., Bozhkova V.P., Nikolaev P.P. Linear colour segmentation and its implementation // *Perception*. 2002. V. 31 (Suppl.). P. 67-68.
7. Nikolaev D.P., Nikolaev P.P. Estimation of reflectance properties following colour segmentation (colour-constancy model based on colour segmentation data) // *Perception*. 2002. V. 31 (Suppl.). P. 138.
8. Николаев Д.П., Николаев П.П. Быстрый алгоритм выделения объектов, основанный на линейной модели формирования спектрального стимула // В сб.: "Искусственные интеллектуальные системы" и "Интеллектуальные САПР". Труды международной конференции IEEE AIS'02 и CAD-2002. М.: Физматлит, 2002. С. 410-416.
9. Вайнцвайг М.Н., Полякова М.П. Установление соответствия изображений в задачах стереосинтеза, восстановления формы по движению и распознавания // Проблемы управления и моделирование в сложных системах. Труды IV Международной конференции (г. Самара, 17-23 июня 2002 г.). С. 293-298.
10. Вайнцвайг М.Н., Полякова М.П. О моделировании мышления // Научная сессия МИФИ-2002. IV Всероссийская научно-техническая конференция "Ней-

- роинформатика-2002": Проблемы интеллектуального управления – общесистемные, эволюционные и нейросетевые аспекты. М.: МИФИ, 2003. С. 77-85.
11. Durand B., Levin L.A., Shen A. Complex tilings // STOC'01, July 6-8, Heraklion, Crete, Greece, Proceedings. ACM Publication, 2001.
 12. Chernov A., Muchnik A.A., Romashchenko A., Shen A., Vereshchagin N.K. Upper semi-lattice of binary strings with the relation $x \leq y$ is simple conditional to $y \leq x$ // Theoretical Computer Science. 2002. V. 271.
 13. Romashchenko A., Shen A., Vereshchagin N. Combinatorial Interpretation of Kolmogorov Complexity // Theoretical Computer Science. 2002. V. 271. P. 111-123.
 14. Makarychev K., Makarychev Yu., Romashchenko A., Vereshchagin N. A New Class of non Shannon Type Inequalities for Entropies // Communications in Information and Systems. 2002. V. 2. No. 2.
 15. Хованский А.В., Ваханелова Н.М., Демкин А.М., Стародубцева Л.Н. О методах ультрамалоракурсной томографии диагностики плазмы на токамаках. – ЦНИИАТОМИНФОРМ, препринт ТРИНИТИ 0084-а. 14 с.
 16. Нейман В.И., Ромашкова О.Н. Два типа сетей связи // Автоматика, связь, информатика. 2002. № 1. С. 28-32.
 17. Нейман В.И. Доступ абонентов к информационным услугам // Автоматика, связь, информатика. 2002. № 4. С. 16-20.
 18. Нейман В.И. Прогресс в области цифровой передачи речи // Автоматика, связь, информатика. 2002. № 10. С. 6-10.
 19. Нейман В.И., Ромашкова О.Н. Управление нагрузкой в сети Интернет // Ведомственные корпоративные сети и системы – ВКС-Connect. 2002. № 4. С. 61-74.
 20. Нейман В.И. Гол в ворота историков информационных технологий. Рецензия на книгу Д.Л. Шарле «Хет-трик в матче с Атлантикой». М: ООО «Мобильные коммуникации», 2001. 241 с. (книга посвящена истории техники кабелей связи) // Электросвязь. 2002. № 9. С. 46-47.
 21. Cavalier L., Golubev G.K., Lepski O.V., Tsybakov A.B. Block thresholding and sharp adaptive estimation in severely ill-posed inverse problems // Zhurnal "Teoriya Veroyatnostej i ee Primenenija" (в печати).
 22. Samarov A.M., Tsybakov A.B. Nonparametric Independent Component Analysis // Zhurnal "Bernoulli" (в печати).