

УДК 535.317.2:535.44 5

М. В. Г у н ь к о, О. В. Р о ж к о в,
М. Л. Ш в е д о в

СХЕМОТЕХНИКА И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНОФОРМАТНОГО ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НЕЙРОСОПРОЦЕССОРА НА БАЗЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ВЕКТОРНО-МАТРИЧНОГО УМНОЖИТЕЛЯ

Рассмотрены принципы и основные особенности схемотехнической реализации оптико-электронного нейросопроцессора для персонального компьютера, обеспечивающего эмуляцию одного слоя произвольной нейросети (с количеством нейронов до 1000 при их полной связности), описываемой в рамках векторно-матричного умножения. Предложены различные варианты оптико-электронной реализации высокоэффективного векторно-матричного умножителя. Разработанная система способна надежно распознавать сильно зашумленные образы за время не более трех постоянных времени выходных фотоприемников.

Schemotechnics and peculiarities of realisation of a large optoelectronic neuro-coprocessor on the base of highly efficient vector-matrix multiplier / M.V. Gunko, O.V. Rozhkov, M.L. Shvedov. Vestnik MGTU. Priborostroenie. 1998. No. 3. P. 93–110.

Principles and general peculiarities of schemotechnical realisation of optoelectronic neuro-coprocessor for PC providing emulation of one layer of arbitrary neural network (with the number of neurons up to 1000 under their full coherence), are considered and described within the framework of vector-matrix multiplying. Different modifications of the highly efficient vector-matrix multiplier realisation are proposed. Developed system is able to recognise reliably images with high noise level within the period no more than three time constants of output photo-receiver. Figs.14. Tabs.1. Refs.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Y u F. T. S., J u t i a m i l i a S. "Optical Signal Processing", Computing and Neural Networks. J. Wiley & Sons, New York, 1992.
2. F a r h a t N., P s a l t i s D., P r a t a A., and P e a k E., "Optical implementation of the Hopfield model", Applied Optics. Vol. 24, pp. 1469–1475, 1985.

3. К в о п р о с у о б о п т и ч е с к о й р е а л и з а ц и и н е й р о с е т е й / Г о р е л о в А.М. и д р. // В е с т н и к М Г Т У . С е р . П р и б о р о с т р о е н и е . – 1997. – №. 3. – С. 80–93.
4. B e z r o d n o v N. V., R o z h k o v O. V., Y a l o v S. B., “Single-channel optoelectronic neurocoprocessor based on vector-matrix multiplier with an adjustable threshold”, Proc. SPIE, Vol. 2969 (1997), pp. 92–99.
5. J a n g J.-S., J u n g S.-W., L e e S.-Y., and S h i n S.-Y., “Optical implementation of the Hopfield model for two-dimensional associative memory”, Optics Letters, Vol. 13, pp. 248–250, 1988.

Статья поступила в редакцию 3.03.1998

Макар Вячеславович Гунько родился в 1974 г., окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1998 г. Аспирант кафедры “Лазерные и оптико-электронные системы” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Имеет 2 публикации в области оптических реализаций нейро-сопроцессоров.

M.V. Gunko (b. 1974) graduated from Bauman Moscow State Technical University in 1998. Post-graduate of “Laser and Optoelectronic Control Devices” Department of Bauman Moscow State Technical University. Author of 2 publications in the field of optical realizations of neuro-coprocessors.

Олег Владимирович Рожков родился в 1938 г., окончил МВТУ им. Н.Э. Баумана в 1961 г. Д-р техн. наук, профессор кафедры “Лазерные и оптико-электронные системы” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Действительный член Международной Академии информатизации, член Оптического общества им. Д.С. Рождественского, национального отделения Международного общества по оптической технике SPIE/RUS. Автор более 50 научных работ в области оптической обработки изображений методами фурье-оптики и цифровой оптоэлектроники.

O.V. Rozhkov (b. 1938) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1961. D. Sc. (Eng.), professor, head of “Laser and Optoelectronic Control Devices” Department of Bauman Moscow State Technical University. Full member of International Academy of Informatisation, member of Optical Society n.a.D.S.Rozhdestvensky, member of National Section of International Optical Society SPIE/RUS. Author of more than 50 publications in the field of optical processing of images by Fourier- optics methods and digital optoelectronics.

Максим Львович Шведов родился в 1976 г., студент кафедры “Лазерные и оптико-электронные системы” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор одной научной работы по приборам ночного видения.

M.L. Shvedov (b. 1976), student of “Laser and Optoelectronic Control Devices” Department of Bauman Moscow State Technical University.