

СПОСОБ ЦИФРОВОЙ ГРАФО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ИНТЕРАКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ В СЕТИ INTERNET/INTRANET

Ботуз С.П., Четверов С.Ю.

Федеральный институт промышленной собственности
т. 240-6573, E-mail: bsp_serg@pol.ru

Рассматриваются инструментальные средства и основные особенности графо-аналитического способа диагностики состояния распределенных систем интерактивного управления и регулирования разветвленными сетями горячего и холодного водоснабжения на основе применения открытых Internet-технологий. При этом рассмотрена оригинальная система обработки данных (см. рис.1 и 2) [1,2], содержащая на каждом уровне интерактивного измерения, обработки и регистрации $S_{i,j}$ (где $i,j=1,2, \dots$) многоканальных устройств измерения, обработки и регистрации физических сигналов. Каждое из $S_{i,j}$ многоканальных устройств i -го уровня соединено, по крайней мере, с одним многоканальным устройством измерения, обработки и регистрации $(i-1)$ -го или $(i+1)$ -го уровня. Кроме того, каждое $S_{i,j}$ многоканальное устройство выполнено в виде последовательно соединенных блока нормирующих устройств 1, коммутатора 2, АЦП 3, устройства формирования статических координат графо-аналитического растра 4, видеоконтрольного устройства 5, импульсного регулятора 7 и устройства формирования динамических приращений графо-аналитического растра 6.

Оригинальность рассматриваемой здесь многоканальной системы сбора и обработки данных состоит в том, что принцип работы ее основан на новом способе сбора и обработки данных [2]: предварительно входные сигналы (данные) разделяют (выделяют) на две группы каналов интерактивного измерения, соответственно независимых $\beta_k(t)$ и зависимых $U_{ij}^{(p)} = f_{ij}[\beta_k(t)]$ сигналов (где $f_{ij}[\beta_k(\cdot)]$ некоторая нелинейная зависимость от $\beta_k(t)$, t время, $i,j = 1,2, \dots$; $k = 3,4, \dots$), затем осуществляют комбинаторный опрос, например, перебор сочетаний, соответствующего числа каналов измерения и измерение амплитуды сигналов по каждому каналу. При этом измерение сигналов из первой группы осуществляют на основе значений разброса их нижних $\beta_k^{(1)} = \inf \beta_k(t)$ и верхних $\beta_k^{(2)} = \sup \beta_k(t) \forall t > 0$ пределов изменения с учетом допустимой, например, абсолютной погрешности измерения (например, координат состояния $\{X,Y,Z\}$ tracking symbol и т.п.) на соответствующем временном интервале $T_{i_1} = t_{i_1+1} - t_{i_1}$ измерения $\forall t \in [t_{i_1}, t_{i_1+1}]$, $i_1 = 1,2, \dots$

Длительность временного интервала T_{i_1} устанавливают равной сумме длительностей эталонного сигнала, величину которого выбирают не менее величины инерционности процесса регистрации и не более $1/(K_f * F_{\max})$, где K_f постоянный коэффициент, F_{\max} максимальная частота изменения сигнала рассогласования, и корректирующего сигнала, величина которого равна интегральной величине изменения нормированного сигнала рассогласования на предшествующем интервале T_{i_1-1} . В начале каждого временного интервала формируют импульс, длительность которого устанавливают на основе интегрального значения квадрата нормированного сигнала рассогласования на предшествующем временном интервале, полярность каждого импульса формируют на основе непрерывного слежения за знаком разности между текущим сигналом рассогласования и его значением в момент окончания предшествующего периода и запоминания знака этой разности в момент окончания предшествующего временного интервала. Одновременно с этим запоминают значения амплитуд сигналов из второй группы зависимых каналов измерения при соответствующих фиксированных комбинациях сигналов $\beta_k(t)$ для всех k из первой группы каналов измерения с последующим сжатием полученных значений на основе канонических преобразований (например, используя канонические формы Коши третьего $k = 3$ или четвертого порядка $k = 4$) и регистрацией полученных измерений в виде набора из $i_1 = 1, 2, \dots$ номографических или бинарных полей от k независимых сигналов из первой группы каналов измерения.

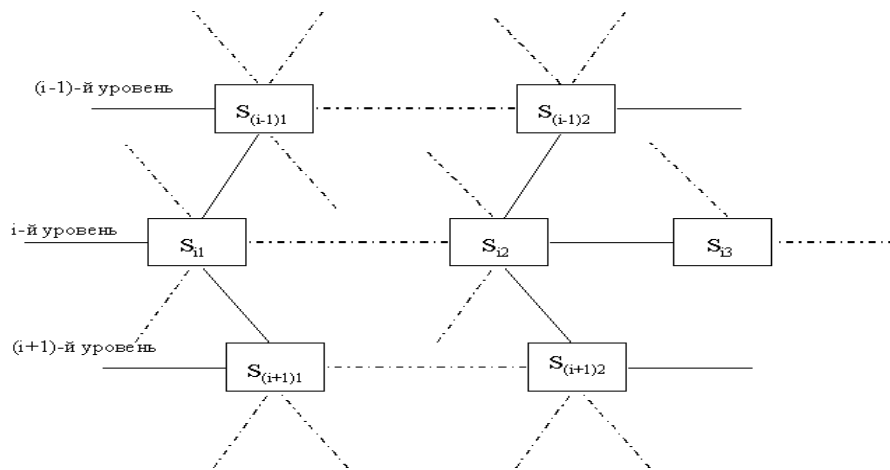


Рис. 1. Многоканальная система сбора и обработки распределенной информации о состоянии систем интерактивного управления и регулирования в Internet

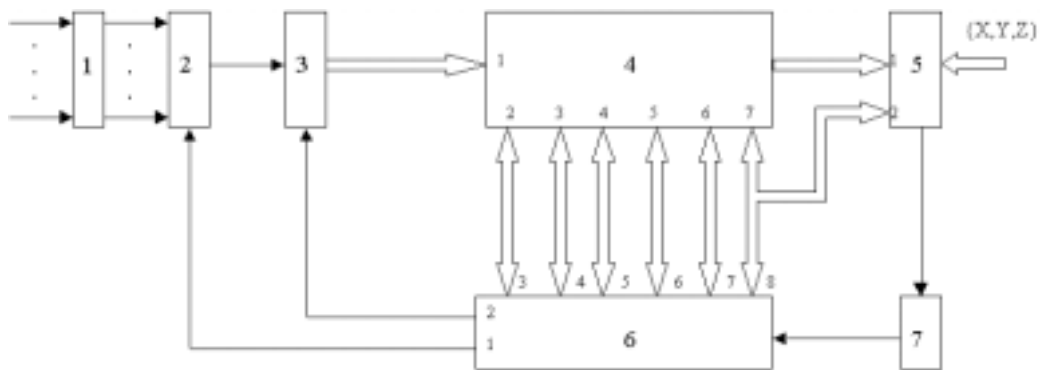
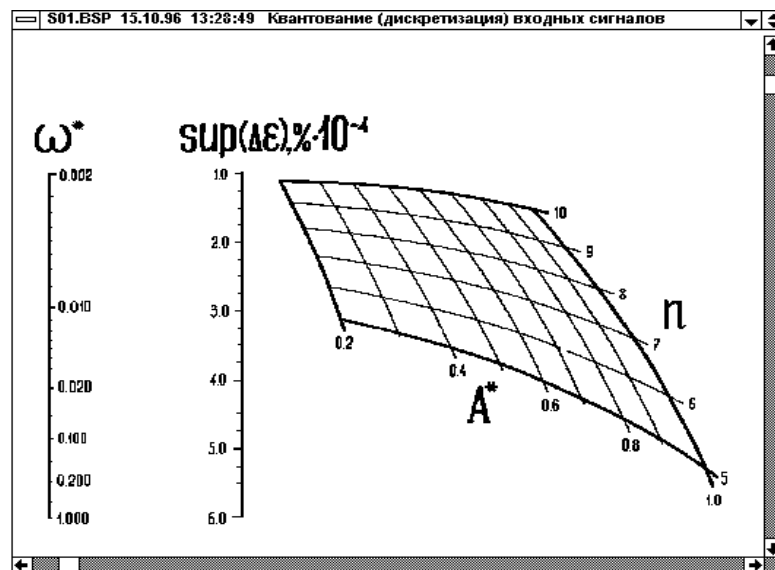
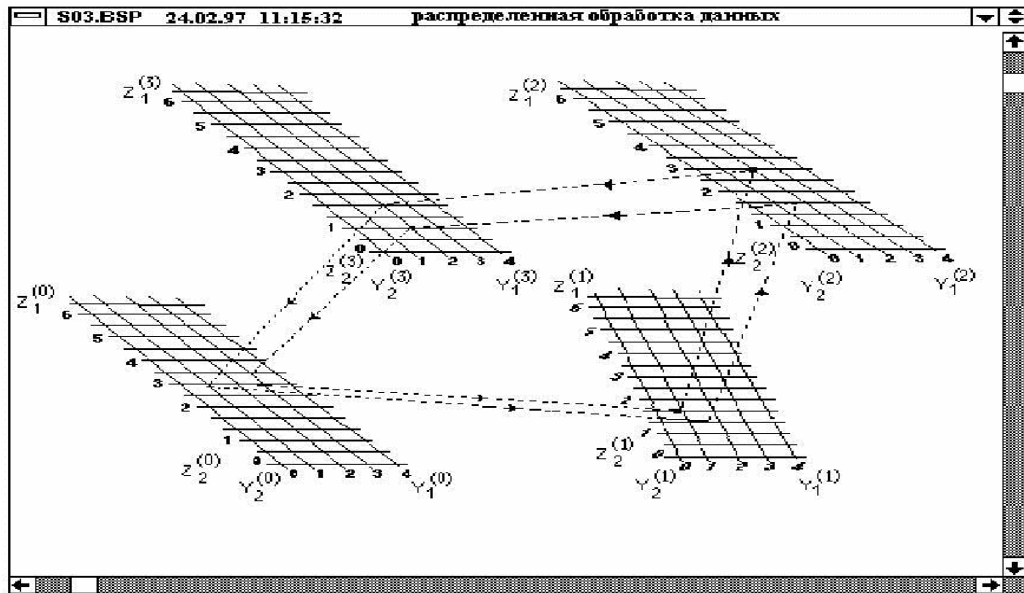


Рис.2. Многоканальное устройство (S_{ij}) для измерения, обработки и регистрации состояния интерактивных систем управления и регулирования



a)



б)

Рис.3.

В сравнении с известными многоканальными системами интерактивного сбора и обработки данных, предлагаемая позволяет регистрировать информацию в процессе исследования, проектирования и эксплуатации сложных распределенных физико-химических и информационных технологических процессов в виде многомерных графо-аналитических бинарных полей, например, в виде номографических образов вычислительных таблиц, которые представляют образ (сечение) пространства параметров для заданного интервала времени и их взаимное влияние (взаимосвязь), на заданном множестве (допустимом множестве) изменения их амплитудных значений.

Рассмотрены примеры формирования "меню" администратора предлагаемой многоуровневой интерактивной системы программного управления процессом измерения, обработки и регистрации физических величин, характеризующих состояние разветвленных сетей горячего и холодного водоснабжения. Здесь на рис. 3(а) приведен фрагмент самокалибровки каналов устройств (S_{ij}) измерения, обработки и регистрации состояния интерактивных систем управления и регулирования.

На рис. 3(б) приведен фрагмент графо-аналитического протокола обработки данных в многоканальных измерительных устройствах S_{i0} , S_{i1} , S_{i2} и S_{i3} или протокол состояния соответствующих интерактивных систем управления и регулирования. Графо-аналитический протокол представлен в виде визуального объекта на экране монитора лица, принимающего решение. Данный протокол устанавливает не только числовые, но и "образные" - графические соотношения между нормированными значениями амплитуды (A), частоты (ω) и необходимого числа уровней квантования (n) входных сигналов. Выводимые на экран монитора данные формируются в соответствии с заданной погрешностью (точностью, достоверностью или степенью информационной защиты т.п.) воспроизведения входных аналоговых сигналов в дискретной форме представления для последующей диагностики состояния соответствующих распределенных многоуровневых интерактивных системах программного управления и регулирования.

Источники информации

1. Ботуз С.П. Автоматизированный синтез нейрореподобных структур и моделей идентификации нелинейных динамических процессов в Internet. – В кн.: Математические методы распознавания образов (МММО-9). – М.: ВЦ РАН, 1999.
2. Ботуз С.П., Четверов С.Ю. Распределенные информационно-правовые модели защиты систем интерактивного управления в сети Интернет/ В кн.: Труды международной конференции "Параллельные вычисления и задачи управления". – М.: ИГУ РАН, 2001
3. Ботуз С.П., Четверов С.Ю. Методы и средства автоматизированного контроля состояния интерактивных систем управления физико-химическими и информационными процессами в сети Internet. – В кн.: Математические методы распознавания образов (МММО-10). – М.: ВЦ РАН, 2001.