

УДК 004.353

Г.Г.Сергеев, доцент, канд. техн. наук, Е.О.Туркова

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г.Севастополь, Украина, 99053

Pu88@mail.ru

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ ИСПРАВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЯЧЕЕК В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Предлагается методика визуального представления на мониторе технолога информации о результатах тестирования технологического оборудования в компактном графическом виде. Рассматриваются методы сжатия информации без потерь данных об обнаруженных неисправностях.

В настоящее время в гибких производственных системах применяются автоматизированные системы тестирования и контроля. В связи с тем, что во время проверки корректности работы технологических ячеек обрабатывается огромное количество информации, ее анализ является довольно трудоемкой операцией. Графическое представление значительно упрощает работу технолога и дает возможность принимать аргументированные управленческие решения.

Представление информации с помощью некоторого графического объекта способствует решению следующих задач:

- 1) обеспечению максимальной информативности, т.е. сжатию информации до предельно понятного объема;
- 2) позиционированию на экране “проблемной” области с целью локализации места неисправности.

Описание метода решения.

1. Решение задачи вывода информации о результатах тестирования

Пусть результаты тестирования устройств представляются матрицей $A[n,m]$, где m – количество технологических ячеек, а n – число тестовых последовательностей (рисунок 1) [1].

$$\begin{cases} A_{i,j} = 1, \text{ если результаты проверки } i \text{ ячейки } j \text{ соответствуют ожидаемым} \\ A_{i,j} = 0, \text{ если результаты проверки } i \text{ ячейки } j \text{ не соответствуют ожидаемым} \end{cases}$$

[illegible]

Рисунок 1- Фрагмент таблицы результатов тестирования

Результаты требуется отобразить на мониторе технолога в виде графической формы с разрешением Dx точек по горизонтали и Dy по вертикали в соответствии с эргономическими требованиями, предъявляемыми к подобным программным системам [2]. Элементы матрицы отображаются цветовым кодом, например, красным цветом представляются элементы таблицы, содержащие информацию о неисправности, а зеленым – все остальные элементы.

Вычисление масштабных коэффициентов производится с использованием следующих соотношений:

- 1) масштабный коэффициент оси X:

$$X^* = \frac{Dx}{m},$$

где

Dx – ширина формы вывода;

m - количество столбцов в таблице A ;

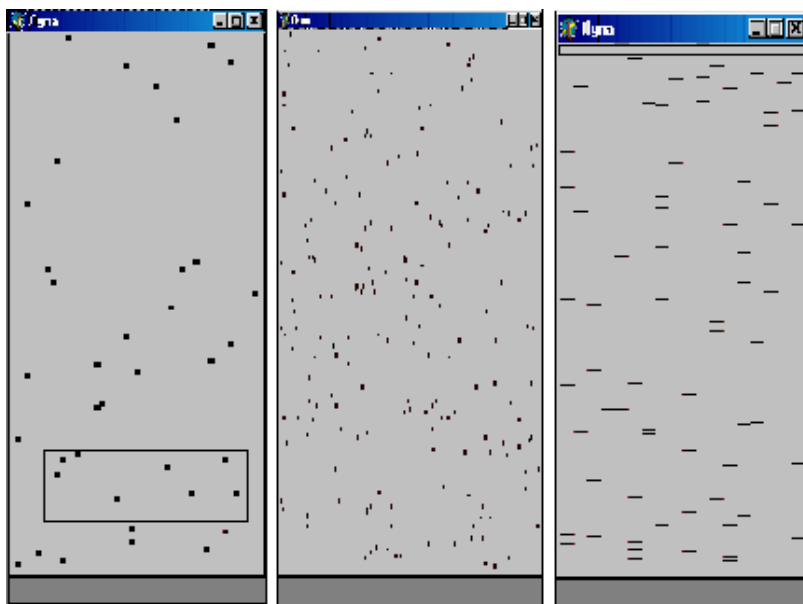
- 2) масштабный коэффициент оси Y:

$$Y^* = \frac{Dy}{n},$$

где

Dy – высота формы вывода;

n - количество строк в таблице A .



а) б) в)
Рисунок 2 – графическое отображение результатов тестирования:
а) $m \ll D_x, n \ll D_y$; б) $m \gg D_x, n \gg D_y$; в) $m \ll D_x, n \gg D_y$

В зависимости от того, какое значение имеют параметры n и m , может возникнуть одна из следующих ситуаций:

- 1) $m \ll D_x, n \ll D_y$, т.е. масштабные коэффициенты намного больше 1, следовательно, каждый элемент матрицы должен отображаться прямоугольником со сторонами mX^* и nY^* (рисунок 2,а);
- 2) $m \gg D_x, n \gg D_y$. Масштабные коэффициенты X^* и Y^* меньше 1, следовательно, результаты тестирования устройств необходимо сжать без потерь информации об ошибках. Таким образом, в одну точку на форме отображения результатов стягиваются $X^* \times Y^*$ элементов исходной таблицы, и если хотя бы один из них содержит ошибку, то вся соответствующая область маркируется красным цветом (рисунок 2,б);
- 3) $m \ll D_x, n \gg D_y$, т.е. $X^* = 1, Y^* \leq 1$: необходимо произвести сжатие по оси Y и одновременно с этим развертку по оси X ;
- 4) $m \gg D_x, n \ll D_y$, т.е. $X^* \leq 1, Y^* = 1$: необходимо произвести сжатие по оси X и одновременно с этим развертку по оси Y .

2. Решение задачи позиционирования в матрице результатов тестирования.

При локализации неисправности в производственной системе технологически необходимо выполнять быструю навигацию между графическим и табличным представлением информации о результатах тестирования. Для этого следует предусмотреть отображение на форме в виде прямоугольника “видимого” участка таблицы тестов (рисунок 2).

Координаты верхнего левого угла прямоугольника определяются, исходя из соотношений:

$$LeftCol = KoordX / X^*$$

$$TopRow = KoordY / Y^* ,$$

где $KoordX$, $KoordY$ – соответствующие координаты верхнего левого угла области, выбранной для позиционирования;

X^* , Y^* – соответствующие масштабные коэффициенты;

$LeftCol$, $TopRow$ – номера строки и столбца в позиционируемой таблице соответственно.

Заключение.

В настоящее время авторами разрабатывается программно-аппаратный комплекс для тестирования специализированного технологического оборудования, в котором применяется описанная выше методика компактного представления информации о неисправностях. Во время проведения испытаний был выполнен тест центральной вычислительной системы (ЦВС) АСУ ТП. В редакторе тестов был сформирован контрольный массив из 300 тестовых воздействий для 150 входов и 200 выходов ЦВС. В процессе испытаний было обнаружено 12 несовпадений с эталонным набором. Локализация места неисправности без применения предложенной методики заняло оператором около 3 минут, а при помощи подсистемы визуального контроля – около 30 секунд, таким образом результаты испытаний показали эффективность предлагаемых решений.

Библиографический список

1. Гольдман Р.С. Техническая диагностика цифровых устройств /Р.С. Гольдман, В.П. Чепулис. — М.: Энергия, 1976. — 260 с.
2. Ахутин В.М. Инженерная психология в военном деле / В.М. Ахутин, Б.А. Зараковский, Б.А. Королев. — М.: Воениздат, 1983. — 224 с.

Поступила в редакцию 23.10 2002 г.