

# ЛОГИЧЕСКОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

**А. И. Капельчик**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель Е. Г. Стародубцев

Для взаимодействия, обеспечения эффективной работы с информацией и контроля над функционированием всех уровней субъектов предприятий и подразделений различных государственных органов требуется четкая организация процесса предоставления детальной статистической отчетности, регламентируемой Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь [1]. С этой целью по различным видам производственной деятельности применяется ведение государственной статистической отчетности – вид государственного наблюдения, при котором уполномоченные организации получают от подотчетных юридических и физических лиц необходимые сведения в виде статистических отчетов заданной формы.

Получаемые данные необходимо соответствующим образом обрабатывать, структурировать и сохранять. Объем этой информации постоянно возрастает, современные технические средства ведения документооборота активно совершенствуются, а вычислительные мощности электронной техники и пропускная способность каналов передачи данных непрерывно увеличиваются. Данные тенденции обуславливают не-

обходимость широкого применения информационных технологий и диктуют повышенные требования к программному обеспечению, используемому для ведения статистической отчетности.

Заполнение отчетных документов – трудоемкий процесс, требующий повышенного внимания, серьезных затрат времени и усилий респондентов, что обусловлено наличием следующих факторов:

- отчеты имеют сложное форматирование и должны содержать большой объем согласованных и структурированных данных;
- отчетность является периодической и требует систематического предоставления данных с интервалами в определенные периоды;
- правила составления и бланки форм государственной статистической отчетности часто претерпевают изменения.

Существующие информационные системы не являются универсальными и не позволяют успешно решать актуальные задачи, стоящие перед автоматизацией ведения отчетности в связи с тем, что имеют жесткую структуру, позволяющую создавать только ограниченный набор отчетных документов [2]. При изменении форм статистической отчетности используемые системы требуют модернизации и внесения изменений в структуру базы данных, что влечет дополнительные затраты средств и времени.

В связи с этим существует необходимость создания современного адаптируемого программного комплекса, удовлетворяющего заявленным требованиям для автоматизации и упрощения процедуры формирования государственной статистической отчетности. Приложение должно быть легко настраиваемым, расширяемым и устойчивым к изменениям, чтобы при утверждении новых требований к ведению статистической отчетности оставаться работоспособным без вмешательства специалиста-разработчика и обрабатывать информацию без потери данных. Вследствие этого необходима гибкая и легко поддерживаемая структура данных, позволяющая системе «подстраиваться» под изменения процесса формирования отчетности и не требующая внесения изменений в схему базы данных.

На рис. 1 представлена логическая модель данных, описывающая предметную область ведения государственной статистической отчетности. Титульный лист отчетного документа для всех видов форм статистической отчетности имеет сходный вид и структуру. Он содержит название отчета, тип, период, дату его заполнения, описание и другую дополнительную информацию о рассматриваемом отчете. Каждая форма может иметь набор значений кодов по определенным параметрам. Форма имеет несколько разделов, каждый из которых имеет свой порядковый номер и название. В разделе содержится набор описываемых характеристик, каждой из которых соответствует набор значений по ряду показателей. Информация о респондентах, отвечающих за предоставление отчетности, хранится в отдельных таблицах, кроме личных данных ответственных лиц, содержащих информацию об организации, ее органе управления, форме собственности, регистрационном номере, адресе и другой информации. Таким образом, при изменении бланков форм или правил составления отчетов отсутствует необходимость внесения изменений в структуру базы данных (добавление и изменение столбцов), достаточно лишь записать новые изменения в виде данных (строк) в соответствующие таблицы.

Минимальная реализация может быть выполнена на правилах 240 (0 сумматоров), 60 и 90 (по одному сумматору). Соответственно, генератор на этих правилах содержит максимум один сумматор по модулю два на разряд. В то же время если используется большое количество ячеек с правилом 240, то аппаратные затраты снижаются (см. таблицу). Однако их недостаток заключается в том, что в данном случае фрагменты генератора повторяют работу LFSR. Чтобы улучшить качество, мы можем использовать конфигурации, содержащие правила 60 и 90.

С другой стороны, если главным критерием является качество, то тогда необходимо минимизировать число ячеек с правилом 240 (межканальный сдвиг для этого разряда равен единице). Заметим, что расчет фазовых сдвигов упрощается при регулярной структуре генераторов, т. е. наличии фрагментов с одинаковыми правилами функционирования. Соответственно, можно выбирать конфигурации, включающие правила и 150, и 60, и 240 – можно набирать любую доступную конфигурацию, при этом минимизируя количество ячеек с правилом 240.

В работе исследована проблема проектирования генераторов псевдослучайных тестовых наборов на клеточных автоматах с расширенным набором правил – 0, 170, 204, 102, 240, 90, 60, 150. Рассмотрена проблема выбора наилучшего поднабора из приведенных правил. Выяснено, что генераторы далеко не на всех выборках способны генерировать последовательность максимальной длины. Предложен метод выбора наилучшего набора правил для каждой конкретной ситуации.

#### Литература

1. Agrawal V., Bushnell M. Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-Signal VLSI Circuits. Springer, 2000. – P. 712.
2. Golomb, S. W. Shift register sequences / S. W. Golomb // San Francisco: Holden-Day, 1967. – P. 224.
3. Hortensius, P. D. Parallel random number generation for VLSI systems using cellular automata / P. D. Hortensius // IEEE Transactions on Computers. – 1989. – Vol. 38 (10). – P. 1466–1473.
4. del Reya, A. M. Reversibility of linear cellular automata / A. M. del Reya, G. R. Sanchez // Applied Mathematics and Computation. – 2011. – Vol. 217. – P. 8360–8366.
5. Ярмолик, В. Н. Реализация генератора псевдослучайной последовательности на клеточных автоматах / В. Н. Ярмолик, И. А. Мурашко // Автоматика и вычислительная техника. – 1993. – № 3. – С. 9–13.
6. Cattell, K. Minimal cost one-dimensional linear hybrid cellular automata of degree through 500 / K. Cattell, S. Zhang // Journal of Electronic Testing: Theory and Applications. – 1995. – Vol. 6. – P. 255–258.