

Проанализирована последовательность введения описаний при изучении моделей систем, их особенностей, а также в процессе их разработки.

Рассмотрены базовые характеристики эффективности имитационных моделей, ориентированных на задачи анализа текущего состояния систем, прогнозирования будущих состояний, определяющие степень полезности моделей в исследованиях, экспериментах.

Это в том числе группы характеристик адекватности и трудоемкости моделей. Характеристики определяются в процессе аттестации моделей, используются для оценки собственных свойств моделей, исследования влияющих факторов, для сравнительного анализа при рассмотрении аналогичных моделей. Определены характеристики, связанные с базовыми, иерархия характеристик.

Исследована зависимость трудоемкости от характеристик сложности, вычислительной сложности модели. Последняя характеризует потенциальный объем вычислительной работы и для имитационных моделей может оцениваться числом воспроизводимых в модели событий, трудоемкостью исполняемых при этом элементарных активностей. Приведены варианты метрик трудоемкости, например относительная трудоемкость для заданного режима моделирования, удельная трудоемкость в расчете на обработку одного события и др. Последняя может быть использована для получения параметрической модели трудоемкости на базе характеристик отдельных составляющих компонентов, что позволяет получать численные оценки при заданной архитектуре системы.

Рассмотрены оценки адекватности на базе: характеристик точности, полноты и детальности воспроизведения характеристик системы; на основе универсальности модели. Последняя оценивается мощностью множества классов структур и процессов системы, отображаемых в модели. В свою очередь определяют полезность модели в экспериментах – ее наблюдаемость и управляемость.

Использование характеристик проиллюстрировано для моделей систем на базе стохастических сетей, в том числе для линейных, неоднородных сетей массового обслуживания, для случая, когда модель реализуется методом активностей.

С.В. МУХОВ, Г.Л. МУРАВЬЕВ, С.И. ПАРФОМУК, Ю.П. АЩАЕВ

БрГТУ (г. Брест, Беларусь)

ТИПИЗАЦИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ В СРЕДЕ MS ACCESS ДЛЯ СИСТЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

При проектировании компьютерных систем экономической направленности вследствие их специфики, как правило, выделяют списковые и итоговые печатные формы. При этом, как правило, используют фильтр для уточнения области выбираемых данных типа интервального задания временного интервала и указания объекта, для которого необходимо сформировать печатную форму.

Для реализации формирования печатной формы в Ms Access необходимо предварительно сформировать промежуточный набор данных с помощью соответствующего запроса. Для реализации запроса с указанием фильтра будем ис-

пользовать таблицу «Настройки системы» для ввода и хранения параметров фильтра. Для ввода параметров фильтра можно использовать типизированную экранную форму ввода данных в таблицу «Настройки системы». В случае формирования списковой печатной формы, включающей все объекты распечатываемой таблицы, таблица «Настройки системы» не используется. В системах экономической направленности, как правило, в качестве фильтра используется задание интервала времени для выбираемых операций и объект или группа объектов для выборки в печатную форму. В качестве объекта могут служить синтетические счета, субсчета и признаки аналитического учета, используемые в балансовых экономических моделях.

При формировании печатной формы типа список всех объектов таблицы выполняем:

- создаем запрос с использованием на входе данной таблицы для всех или только необходимых для отчета полей;
- создаем отчет на базе ранее сделанного запроса.

В качестве примера такой печатной формы может служить распечатка произвольного небольшого справочника, в котором задание фильтров не имеет смысла.

При формировании печатной формы типа список объектов таблицы с использованием фильтра выполняем:

- создаем запрос с использованием на входе данной таблицы для всех или только необходимых для отчета полей и таблицы «Настройки системы»;
- добавляем в список выбираемых полей необходимые для создания фильтра поля из таблицы «Настройки системы». Отметим, что ввод полей в таблицу «Настройки системы» выполняется с помощью типизированной экранной формы «Ввод... для формирования...»;
- указываем условия для выборки записей. Отметим, что в ранее созданном запросе имеются все поля, необходимые для формирования фильтра;
- создаем отчет на базе ранее сделанного запроса.

В качестве примера такой печатной формы может служить классическая оборотно-сальдовая ведомость по синтетическому счету за определенный период времени. В качестве фильтра при выборке операций используется интервал времени и синтетический счет.

При формировании печатной формы типа итоговая отчетная форма для объектов таблицы отработывают создание запроса и отчета согласно ранее указанной методике для формирования списка объектов таблицы с использованием фильтра. При этом, как правило, в печатной форме не отображают данные по конкретным записям таблицы и используют многоуровневое вложение уровней отчета в описании отчета.

В качестве примера таких печатных форм могут служить классический журнал-ордер и балансовая ведомость по синтетическому счету за определенный период времени. В качестве фильтра при выборке операций используется интервал времени и синтетический счет.

Использование таблицы «Настройки системы» для хранения параметров для задания фильтров выгодно, во-первых, по причине простой и типизированной реализации, и, во-вторых, в силу минимизации ввода параметров, определяющих печатные формы. Например, достаточно однократного ввода расчетного интервала при формировании месячной отчетности.

Таким образом, при разработке систем экономической направленности с помощью трех типовых методик создания печатных форм вполне реально реализация печатных форм в достаточно сложных программных проектах.

С.И. ПАРФОМУК, В.М. РАКЕЦКИЙ, И.Г. РАКЕЦКАЯ, И.И. ПАРФОМУК
БрГТУ (г. Брест, Беларусь)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ОЗЕРА НАРОЧЬ

В основу исследования положены материалы наблюдений за средними годовыми значениями уровней воды в озере Нарочь за 55-летний интервал – с 1956 по 2010 годы. Для моделирования колебаний уровня во избежание ошибок при округлении в вычислениях исходные данные были нормированы с помощью преобразования [1]:

$$Z(t) = \frac{2H(t) - H_{\max} - H_{\min}}{H_{\max} - H_{\min}}, \quad (1)$$

где $Z(t)$ – нормированная величина уровня водоема; $H(t)$ – исходный уровень в момент времени $t = 1, \dots, N$; $H_{\max} = \max_{1 \leq t \leq N} H(t)$ – максимальный уровень; $H_{\min} = \min_{1 \leq t \leq N} H(t)$ – минимальный уровень водоема.

Метод построения параметрической регрессии основан на использовании дифференциально-разностной модели:

$$Z(t+1) - Z(t) = \Phi(Z(t)) + \gamma^{(k)}(t), \quad (2)$$

где $\gamma^{(k)}(t)$ – остаточная последовательность модели регрессии порядка k ,

а $\Phi(Z(t))$ определяется из соотношения: $\Phi(Z(t)) = \sum_{i=0}^k a_i Z^i(t)$.

В результате исследований получены результаты, свидетельствующие о стабилизации остаточной суммы квадратов нормированных данных при $k = 8$. Далее была рассчитана функция $\Phi(Z(t))$, описывающая колебания нормированных данных наблюдений и представленная в виде полиномиальной регрессии 8-й степени:

$$\begin{aligned} \Phi(Z(t)) = & -9.8234Z^8(t) - 9.5248Z^7(t) + 20.3185Z^6(t) + 17.6399Z^5(t) - \\ & -13.8939Z^4(t) - 8.3926Z^3(t) + 3.3150Z^2(t) + 0.1504Z(t) - 0.0134. \end{aligned} \quad (3)$$

Равновесные положения уровня водоема являются корнями уравнения $\Phi(Z(t)) = 0$ и принимают для нормированных данных значения $Z_1 = -0,082$, $Z_2 = 0,049$, $Z_3 = 0,349$, что соответствует трем значениям уровня $H_1 = 167,196$ м, $H_2 = 170,069$ м, $H_3 = 176,678$ м, являющимся положениями равновесия [2].