– добавление и удаление информации;
– вывод результатов по работе персонала;
– учёт и статистика работы персонала.
– прием заказов клиентов с указанием зала, стола и количества гостей (бронирование столиков);

Реализация функции «бронирование столиков» предусматривает:
– данные обо всех столиках и количестве мест за ними;
– возможность выбора столика для бронирования с указанием даты и времени прихода гостей;
– возможность внесения пожеланий и предпочтений клиента (например, бронирование 4-х местного столика на пятерых, то есть, чтобы был принесен дополнительный стул, сервировка на пять человек, заказ определенного блюда на число гостей (чтобы были заготовлены необходимые продукты) и т.д.).

Администратор, вошедший в систему, может просмотреть информацию о сотрудниках, столах, заказах, поставщиках, продуктах; редактировать информацию; просматривать статистику и учёт работы персонала; вести отчётность по работе персонала и по расходам.

Работа с данными будет осуществляться через *web*-интерфейс: с использованием браузера, загружающего необходимые данные с *web*-сервера.

Для авторизации на сайте нужно ввести имя и пароль администратора и нажать на кнопку «выполнить вход». После удачной авторизации загружается стартовая страница Администратора. На странице отображаются следующие пункты: столики, бронирование, график выручки, выход.

А. Б. Волотовский
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **К. С. Бабич**, ст. преподаватель

МОНАДА ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Монады – часто применяемая в функциональном программировании абстракция для приведения разнородных вычислений с *эффектами* к общему виду (см. рисунок 1) [1].

Любая монада должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Наличие полиморфного контейнера вида

$$m\ a. \tag{1}$$

# Псевдокод №1 	
$x \leftarrow action_1$
$\boldsymbol{if}\ success$
  $y \leftarrow action_2$
  $\boldsymbol{if}\ success$
    $\boldsymbol{return}\ x + y$
	# Псевдокод №2
	$xs \leftarrow action_1$
	$\boldsymbol{for}\ x\ \boldsymbol{in}\ xs$
	  $ys \leftarrow action_2$
	  $\boldsymbol{for}\ y\ \boldsymbol{in}\ ys$
	    $\boldsymbol{yield}\ x + y$
		# Монадическое
		# обобщение,
		# упростившее код
		$x \leftarrow action_1$
		$y \leftarrow action_2$
		$\boldsymbol{return}\ x + y$

Рисунок 1 – Пример монадического обобщения вычислений

2. Наличие полиморфной функции вида

$$\varphi : (f : a \to b) \to m\ a \to m\ b, \tag{2}$$

поднимающей функцию f на уровень контейнера.

3. Наличие полиморфной функции вида

$$\eta : a \to\ m\ a, \tag{3}$$

оборачивающей произвольное значение в контейнер.

4. Наличие полиморфной функции вида

$$\mu : m\ (m\ a) \to m\ a, \tag{4}$$

схлопывающей вложенный контейнер.

Монадические вычисления, представленные на рисунке 1 переводятся в математические выражения согласно таблице 1.

Таблица 1 – Правила трансляции монадических вычислений

$x \leftarrow X$ $f\ x$	$\mu\ (\varphi\ f\ X)$
$\boldsymbol{return}\ x$	$\eta\ x$

Реализуем монаду для работы с дискретными случайными величинами.

1. Контейнером (1) будет таблица распределения:

$$m\ a = \{(a, P\ a)\}. \tag{5}$$

2. Функцией (2) будет применение функции f к значениям таблицы:

$$\varphi\ f\ X = \{(f\ x, p) \mid (x, p) \in X\}. \tag{6}$$

3. Функцией (3) будет создание таблицы с одним значением:

$$\eta\, x = \{(x, 1)\}. \tag{7}$$

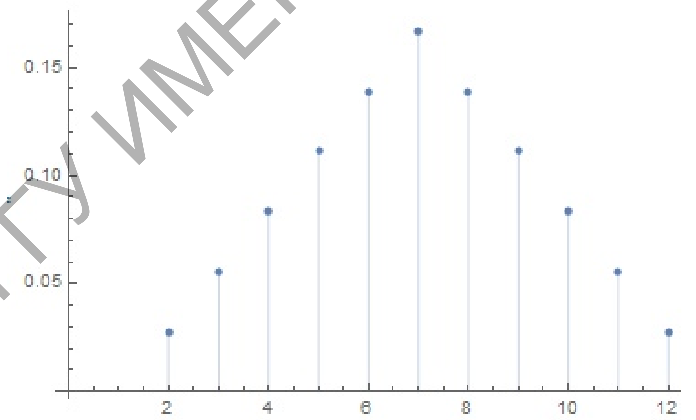
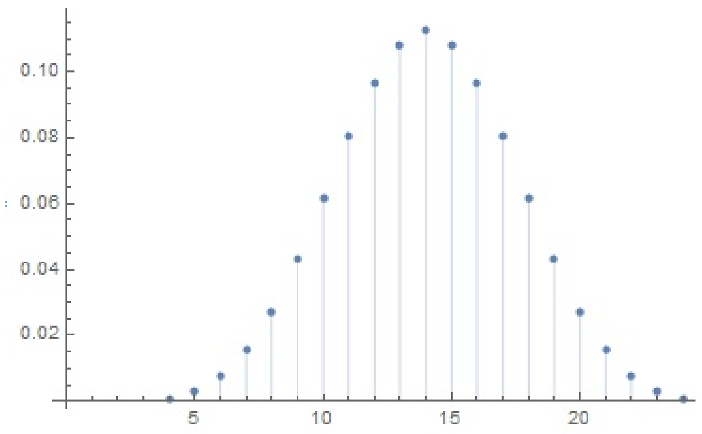
4. Функцией (4) будет объединение нескольких таблиц в одну с последующим перемножением соответствующих вероятностей, а также сложением вероятностей одинаковых значений:

$$\mu\, X = n\,\{(x, p \cdot p') \mid (X', p') \in X, (x, p) \in X'\}, \tag{8}$$

где n – функция, складывающая вероятности одинаковых значений.

В таблице 2 представлено использование формул (5–8) в среде Wolfram Mathematica.

Таблица 2 – Использование формул (5–8) в среде Wolfram Mathematica на примере полигона чистот сумм чисел, получающихся при бросании игральной кости

$x_1 \leftarrow dice$ $x_2 \leftarrow dice$ $\boldsymbol{return}\; x_1 + x_2$	
$x_1 \leftarrow dice$ $x_2 \leftarrow dice$ $x_3 \leftarrow dice$ $x_4 \leftarrow dice$ $\boldsymbol{return}\; x_1 + x_2 + x_3 + x_4$	

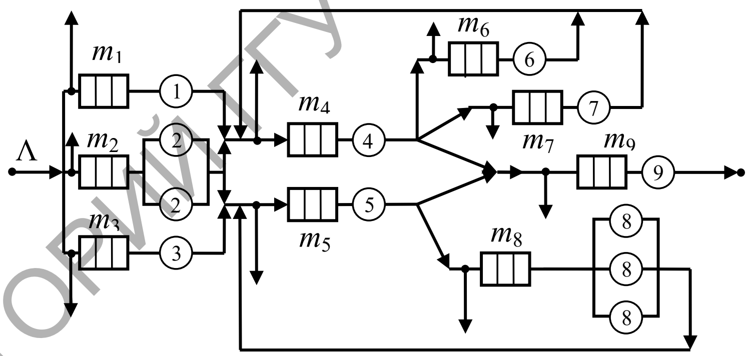
Литература

1. Волотовский, А. Б. Трансформеры монад на Haskell / А. Б. Волотовский // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях. – 2021. – С. 333–334.

Ю. Г. Галич
(ОмГУПС, Омск)
Науч. рук. **В. Н. Задорожный**, д-р техн. наук, доцент

МИНИМИЗАЦИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ПОТЕРЬ В НЕМАРКОВСКИХ СЕТЯХ С ОЧЕРЕДЯМИ ПУТЕМ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ БУФЕРОВ

Продолжая исследование методов оптимизации однородных немарковских сетей с ограниченными размерами буферов [1] рассмотрим пример сети с очередями, изображенной на рисунке 1 (заимствованном из [2]), с системами вида G/G/K/m.



$p_{0,1} = 0{,}2$, $p_{0,2} = 0{,}3$, $p_{0,3} = 0{,}5$, $p_{2,4} = 0{,}7$, $p_{2,5} = 0{,}3$,
$p_{4,6} = 0{,}3$, $p_{4,7} = 0{,}4$, $p_{4,9} = 0{,}3$, $p_{5,8} = 0{,}9$, $p_{5,9} = 0{,}1$

Рисунок 1 – Тестовая сеть массового обслуживания

Входящий в сеть поток заявок пуассоновский, его интенсивность $\Lambda = 1$. В любом из K_i каналов i-го узла время обслуживания заявки – независимая случайная величина с функцией распределения $B_i(t)$ и интенсивностями обслуживания μ_i (см. таблицу 1, в которой R обозначает равномерное, E^2 – эрланговское второго порядка, M – экспоненциальное распределения). Переходные вероятности p_{ij} указаны на рисунке 1. Размер m_i каждого буфера ограничен и если в момент по-