

СИСТЕМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCALABC.NET: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 2015-16 гг.

Бондарев И.В., Михалкович С.С.

Германия, фирма Aggrosoft

ФГОАУ ВПО «Южный федеральный университет»,

*Институт математики, механики и компьютерных наук
им. И. И. Воровича*

E-mail: ibond84@googlemail.com, miks@math.sfedu.ru

Система программирования PascalABC.NET [1] активно развивалась в течение последнего года. В данной работе описываются новые возможности и события, связанные с этой системой, за период с марта 2015 по март 2016 г. Подобный анализ развития системы поможет ее пользователям понять вектор её дальнейшего развития и направления использования в обучении и для академических целей.

Наиболее значимым событием за этот период стало изменение лицензии: с версии 3.0 PascalABC.NET распространяется по свободной лицензии, его исходные коды открыты (сайт github.com). Вторым по значимости событием стало вытеснение традиционно используемой альтернативной системы Free Pascal: на московской олимпиаде по информатике 2015-16 гг. PascalABC.NET на школьном туре выбирали 51% школьников, а Free Pascal – 14%. Еще более драматичная для Free Pascal ситуация сложилась на муниципальном туре: здесь соотношение PascalABC.NET против Free Pascal составило 46% к 6%. Косвенно о росте популярности PascalABC.NET свидетельствует статистика скачивания системы с официального сайта: 2000-3000 скачиваний в день.

Перечислим основные нововведения в языке.

Русские идентификаторы. Наличие русских идентификаторов важно для начинающих программистов в некоторых моделях обучения.

Полная реализация лямбда-выражений. Лямбда-выражения реализованы в полном объёме. В том числе, реализованы вложенные лямбда-выражения и замыкания внешних переменных всех видов.

Последовательности. В PascalABC.NET введен новый тип последовательности `sequence of T`. В отличие от массивов, списков, множеств и пр. последовательности не хранятся целиком в памяти: значения членов последовательности вычисляются один за другим по алгоритму, хранящемуся в последовательности.

Новые методы расширения для последовательностей. Помимо стандартных методов для последовательностей, имеющихся в библиотеке `.NET`, добавлено около 50 новых методов

последовательностей. Среди них в частности – методы генерации последовательностей, в т.ч. бесконечных.

Ленивые вычисления. Последовательности в .NET вычисляются ленивым образом: лишь в тот момент, когда последовательность необходимо вывести, преобразовать в контейнер, хранящийся в памяти или свернуть (преобразовать в скаляр). Это кардинально меняет интуицию программистов при решении задач.

Кортежи. Кортежи представляют собой записи, создаваемые на лету. Для кортежей удалось реализовать простой синтаксис, не конкурирующий с другими синтаксическими конструкциями:

```
var s := ('Иванов',23); Println(s);
```

Кортежное присваивание позволяет распаковать значения из кортежа в переменные. Благодаря нему многие элементарные действия записываются проще. Так, обмен значений переменных записывается как $(a,b) := (b,a)$, а последовательность чисел Фибоначчи формируется циклом `for var i:=1 to n do (a,b) := (b, a+b)`.

Короткие функции для создания составных данных. Для создания стандартных контейнеров реализованы короткие функции: `Arr` для массивов, `Lst` для списков, `HSet` и `SSet` для множеств, `Rec` для кортежей и `Dict` для словарей.

Срезы. Для вырезания части элементов из строк, динамических массивов и последовательностей предусмотрены срезы `a[from:to:step]` в стиле языка Python. Срезы помогают компактно записывать ряд стандартных алгоритмов.

Тип Complex. Хотя тип `Complex` имеется в .NET, в `PascalABC.NET` он вынесен в стандартный модуль и поэтому для работы с ним не требуется подключения дополнительных модулей.

Данные нововведения ощутимо меняют стиль программирования на языке Паскаль, делают код программ яснее и проще. Так, на сайте системы `pascalabc.net` проведено сравнение кода аналогичных программ во `Free Pascal` и `PascalABC.NET`. Большинство программ, реализующих стандартные алгоритмы, стали короче в 2-3 раза, при этом повысилась их читаемость и воспроизводимость.

Анализ развития системы `PascalABC.NET` за последний год позволяет сделать вывод, что данная система находится в тренде развития современных языков программирования, опережая некоторые языки по скорости введения новых выразительных средств.

Литература

1. *Бондарев И. В., Белякова Ю. В., Михалкович С. С.* Система программирования `PascalABC.NET` — 10 лет развития // XX Научная конференция «Современные информационные технологии: тенденции

и перспективы развития». Материалы конференции. Ростов н/Д, 2013. С. 69–71.

2. *Абрамян М. Э.* Электронный задачник по технологии LINQ: реализация и использование // Информатизация образования и науки. 2014, № 2 (22). С. 23–35.