

**ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОТОТИПА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СИМУЛЯТОРА ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ**

А.П. ЧАСТИКОВ, В.Г. КОРНИЕНКО, К.Е. ТОТУХОВ

*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2
электронная почта: arkchas@mail.ru, k.totukhov@gmail.com*

Целью разработок является повышение эффективности программирования промышленных роботов. Выбранным для решения проблемы подходом является разработка интеллектуальной системы компьютерной симуляции. К настоящему моменту, в рамках исследований, описана математическая модель системы компьютерной симуляции, разработаны база знаний экспертной системы и механизм логического вывода. Произведена программная реализация интеллектуального блока. В данном сообщении представлено определение физических параметров создаваемой системы, необходимых ей для практического применения. В итоге, созданная система готова к экспериментальному внедрению и использованию.

Ключевые слова: интеллектуальная система, компьютерная симуляция, промышленные роботы, параметризация прототипа

В предыдущих работах [1-3] формулируется целесообразность повышения эффективности программирования промышленных роботов путём испытания программ на интеллектуальной системе компьютерной симуляции, и проводятся соответствующие теоретические исследования и практические разработки. Произведём ввод физических параметров в создаваемую систему, благодаря чему, станет возможной симуляция конкретного промышленного робота с заданными характеристиками.

В таблице 1 представлены параметры робота [3], которые следует ввести в систему симуляции.

Таблица 1 – Параметры положений звеньев экспериментального робота

Звено	Кинематич. пара №	Мин. значение	Макс. значение	Нач. знач	Скорость перемещения
I		-	-	400 мм	(Неподвижное)
II	1	-0.3 рад	0.3 рад	0 рад	2.25 рад/мин
III	2	400 мм	800 мм	400 мм	1200 мм/мин
IV	3	-0.5 рад	0.5 рад	0 рад	2.25 рад/мин
V	4	400 мм	800 мм	400 мм	1200 мм/мин
VI	5	-1.57 рад	1.57 рад.	0 рад	2.25 рад/мин

VII	6	400 мм	800 мм	400 мм	1200 мм/мин
Схват		0 (Сжат)	1 (Разжат)	0	

Отообразим в листинге 1 программную реализацию параметров в создаваемой системе.

Листинг 1 – Физические параметры манипулятора

```
double[] d = new double[3] { 400.0, 400.0, 400.0 };  
double[] a = new double[3] { 0.0, 0.0, 0.0 };  
double[] dmin = new double[3] { 400.0, 400.0, 400.0 };  
double[] amin = new double[3] { -0.3, -0.5, -1.57 };  
double[] dmax = new double[3] { 800.0, 800.0, 800.0 };  
double[] amax = new double[3] { 0.3, 0.5, 1.57 };  
double[] dstep = new double[3] { 80.0, 80.0, 80.0 };  
double[] astep = new double[3] { 0.15, 0.15, 0.15 };
```

В листинге 1 описываются параметры пространственного положения виртуального робота. В массиве *d*, состоящем из трёх переменных типа *double*, хранятся начальные значения обобщённых координат каждого из поступательных звеньев робота [3]. Массивы *dmin* и *amin* выражают минимальные возможные значения этих переменных в миллиметрах и радианах соответственно, а массивы *dmax* и *amax*, соответственно, максимальные. Наконец массивы *dstep* и *astep* указывают количество размещённых на каждом соответствующем звене виртуальных датчиков перемещения.

Аналогично осуществляется программная реализация остальных физических параметров системы.

Таким образом, созданная система получает возможность симуляции конкретного физического прототипа промышленного робота. Итогом симуляции становится выдача выходных данных, отражающих функционирование промышленного робота с точки зрения технологического процесса. Обработка выходных данных симуляции экспертной системой на основе базы знаний о технологическом процессе позволяет получить

заключение о результатах функционирования робота в форме знания, отражающего смысл происходящего [1-2]. Данное знание позволяет ускорить процесс отладки программы и, тем самым, повысить эффективность программирования промышленного робота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Частиков А.П., Тотухов К.Е., Урвачев П.М. Теоретические основы интеллектуальной диагностики виртуального робота // Современные проблемы науки и образования (ВАК). – 2013. – № 1; URL: www.science-education.ru/107-8310

2. Частиков А.П., Тотухов К.Е., Урвачев П.М. Дерево логического вывода интеллектуальной системы функционирования виртуального робота // Современные проблемы науки и образования (ВАК). – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-8976

3. Частиков А.П., Тотухов К.Е. Теоретические основы интеллектуальной симуляции промышленных роботов: монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013 г. - 111 с.: ил.

REFERENCES

1. Chastikov A.P., Totuhov K.E., Urvachev P.M. Teoreticheskie osnovy intellektual'noj diagnostiki virtual'nogo robota // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – 2013.; URL: www.science-education.ru/107-8310 (THEORETICAL BASIS OF THE INTELLECTUAL DIAGNOSTIC OF THE VIRTUAL ROBOT)

2. Chastikov A.P., Totuhov K.E., Urvachev P.M. Derevo logicheskogo vyvoda intellektual'noj sistemy funkcionirovaniya virtual'nogo robota // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2013. URL: www.science-education.ru/108-8976 (INFERENCE TREE OF THE INTELLECTUAL SYSTEM OF THE VIRTUAL ROBOT'S OPERATION)

3. Chastikov A.P., Totuhov K.E. Teoreticheskie osnovy intellektual'noj simuljatsii promyshlennyh robotov: monografija. – LAP LAMBERT Academic

Publishing, 2013 g. - 111 pages.: il. (THEORETICAL BASIS OF INTELLIGENT SIMULATION OF INDUSTRIAL ROBOTS)

PARAMETERIZATION OF PROGRAM PROTOTYPE OF THE INTELLIGENT SIMULATOR OF INDUSTRIAL ROBOTS

A.P. CHASTIKOV, V. G. KORNIENKO, K.E. TOTUKHOV

*Kuban State Technological University
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: arkchas@mail.ru, k.totukhov@gmail.com*

The purpose of the research is to increase the efficiency of industrial robots programming. The development of the intelligent system of computer simulation is chosen as an approach to find the solution of the problem. At this moment, within this research, there is described the mathematic model of computer simulation system and furthermore the knowledge base of the expert system and the inference engine are also created. The program realization of the intelligent block is provided. In this paper there is described the definition of the physical parameters to be integrated in the new system. With those parameters the system would be ready for experimental implementation and practical application.

Keywords: Intelligent system, Computer simulation, Industrial robots, Parameterization