Emro Science and Education
International open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · "Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnol... DOI: 10.5281/zenodo.24318965

materiallar to'plami

АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ КООРДИНАТ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Мамасодикова Нодира Юсубжоновна.
Ферганский политехнический институт

Аннотация. В работе рассматривается алгоритм восстановления неконтролируемых координат объекта управления. Наличие в объекте управления неконтролируемых технологических параметров характерных для процесса экстракции масла значительно затрудняет решения задачи создания высококачественных систем управления на основе применения методов пространства параметров состояния, что обуславливает надобность восстановления значения всех неконтролируемых координат.

Работе разработан алгоритм определения значения неконтролируемых координат в процессе работы объекта управления.

Ключевые слова: объект, неконтролируемый, технология, параметр, экстракция, система, управления, дискретный момент времени.

Для решения этой задачи в работе разработан алгоритм определения значения неконтролируемых координат в процессе работы объекта управления, в этом случае предполагается известной динамикой объекта управления, описываемым дифференциальным уравнением вектора внешних возмущений и последовательность векторов управления измеряемых в дискретный момент времени [1-2].

Значения входных и выходных переменных фиксируются при помощи датчиков, установленные на объекте. Сущность алгоритма заключается в следующем: для определения количество не контролируемых координат вычисляются в начале [3-4]. Определимсначала нужное количество шагов дискретности $k_{ш.д.}$. С учетом этих предположений параметры состояния $k = 0,1,2,3,...,k_{ш.д.}$ [99]:

$$\begin{aligned} &y[T] = W(T)\{y[0] + A_1(T)u[0] + C_1(T)\,f[0]\};\\ &y[2T] = W(T)\{y[T] + A_1(T)u[T] + C_1(T)\,f[T]\};\\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\ &y[k_{ш.д}T] = W(T)\{y[k_{ш.д} - 1]T + A1(T)u[(k_{ш.д} - 1)T] + C_1(T)\,f[(k_{ш.д} - 1)]T\}. \end{aligned} \quad (1)$$

Следует отметить, что выражение (1) содержит матрицы $W(T), A_1(T), C_1(T)$ и последовательность вектора $u(kT)$ и $f[kT]$.

При всем этом выходной вектор системы $y(kT)$ содержит как контролируемые выходные координаты $y_u[kT]$ измеряемые датчиками m, таки вектор неконтролируемых координат $y_н[kT]$, включающие все $n-m$ координат. Тогда в выражении (1) число неконтролируемых выходных координат составит

Published: 10.11.2023

Cite this article: Мамасодикова Нодира Юсубжоновна (2023). Алгоритм восстановления неконтролируемых координат объекта управления. Emro Science and Education, 1(1). https://doi.org/10.5281/zenodo.24318965

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

$2(n-m)$. Во всех следующих $k_{ш.д}.-1$ выражениях число неконтролируемых координат составит $(k_{ш.д.}-1)(n-m)$.

Сначало определяется итоговое количесвтонеконтролируемых выходных координат определяется формулой

$$g=(k_{ш.д}+1)(n-m). \tag{2}$$

С учетом этого составляется система уравнений которая определяется по формуле:

$$k_{ш.д.}n, \tag{3}$$

некоторые числа уравнений $g_0<n$ оказавшимися лишним отбрасывается, с учетом этого определяется необходимое число дискретности для g неизвестных переменных вычисляется следующем образом:

$$k_{ш.д}-g_0=(k_{ш.д}+1)(n-m), \tag{4}$$

$$k_{ш.д.}=\frac{n-m+g_0}{m}. \tag{5}$$

Обычно количество это целое число, поэтому если $\frac{n-m}{m}$ дробное, то берется наиблежайшее $k_{ш.д.}$. Затем расчитывается число лишних уравнений по формуле $g_0=(k_{ш.д}+1)m-n$.

Следует отметить, что расчет осуществляется итеративно, т.е. после исходного числа шагов $k_{ш.д.}$ всегда меньше числа уравнений. Предыдущие значения употребляются для определения следующих, т.к. $m<n$.

Для вычисления неконтролируемых координат, производится изменением системы уравнений (1) к последующему виду:

$$\begin{aligned}
&y[T]-H(T)u[0]-\Gamma(T)f[0]=W(T)y[0];\\
&y[2T]-H(T)u[0]-\Gamma(T)f[0]=W(T)y[T];\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&y[k_{ш.д.}T]-H(T)u[(k_{ш.д.}-1)T]-\Gamma(T)f[(k_{ш.д.}-1)T]=W(T)y[(k_{ш.д.}-1)T].
\end{aligned} \tag{6}$$

Затем расширенная матрица $W(T)$ делится на подматрицы $W_И(T)$ и $W_H(T)$.

Подматрица $W_И(T)$ получается из матрицы $W(T)$ методом исключения всех j-х столбцов, которые соответсвуют номерам неконтролируемых координат.

Разделения вектора $y[kT]$ на два вектора получим:

$$W(T)y[kT]=W_И(T)y_И[kT]+W_И(T)y_H[kT]. \tag{7}$$

Объединив координаты векторов $y_H[kT]$ и $y_H[(k+1)T]$ в один вектор получим:

$$E_И y_И[(k+1)T]-W_И y_И[kT]-H(T)u[kT]-\Gamma(T)f[kT]=L_k y_H^k,(k=0,1,2,3,\ldots,k_{ш.д.}-1), \tag{8}$$

где через $L_к$ обозначена матрица, которая состоит из 2-х клеточных матриц:

$$L_к=(W_H(T)-E_H). \tag{9}$$

Совокупность уравнений (11) можно записать так:

$$\theta_0 = L_{H0} y_H \,, \tag{10}$$

где

$$\theta_0 = \begin{Vmatrix} E_H y_H[T] - W_H(T) y_H[0] - H(T) u[0] - \Gamma(T) f[0] \\ E_H y_H[2T] - W_H(T) y_H[T] - H(T) u[T] - \Gamma(T) f[T] \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ E_H y_H[k_{ш.д.}T] - W_H(T) y_H[(k_{ш.д.}-1)T] - H(T) u[(k_{ш.д.}-1)T] - \Gamma(T) f[(k_{ш.д.}-1)T] \end{Vmatrix} \tag{11}$$

и $L_{H0} = \| \|$.

Если $g_0 \neq 0$, то лишнее количесвто строк матриц θ_0 и L_{H0} системы (12), численно равное значению g_0, исключается таким образом, чтобы ранг матрицы L_H, которая получается после исключения строк, был равен количесвту искомых неизвестных. Получим новую систему

$$\theta = L_H y_H, \tag{12}$$

где θ и L_H - соответсвенно вектор и матрица, получающиеся при исключении g_0 строк.Решение системы (12) запишем в виде:

$$y_H = L_H^{-1}\theta. \tag{13}$$

Это уравнение и позволяет найти искомые неизмеряемые координаты.

Список литературы:

[1]. Сиддиков, И. Х. Алгоритм определения неизмеряемых координат объекта управления // Молодой ученый. - 2020. - № 7 (297). - С. 56-59.

[2]. Юсупбеков Н.Р., Алиев Р.А., Алиев Р.Р., Юсупбеков Н.А. Интеллектуальные системы управления и принятия решений. // Государственное научное издательство “Ўзбекистон миллий энциклопедияси”. Ташкент. –2014. – С.490.

[3]. Мамасодикова Н.Ю. Разработка алгоритма аналитического контроля технологических параметров динамических объектов // Известия Юго-Западного государственного университета. Научный журнал Том 9 № 4. – 2019. – С.153-163.

[4]. Мамбетов А.Б., Губенова Г.А., Венера Ж Имитационное моделирование системы управления процессом карбонизации // Международный научный журнал № 3 (100), часть 1 «Научный импульс» Октябрь, 2022.