

$$R^{\omega} \varphi = R_{\delta_1} \dots R_{\delta_k} \varphi, \quad \tilde{R}_t \varphi = \sup_{|\omega|=t} R^{\omega} \varphi.$$

Справедлив аналог формулы (1.3):

$$R^{\omega} \Phi(x) = \sup_{v_1(\cdot) \in I'[0, \tau_1]} \min_{u_1(\cdot) \in U[0, \tau_1]} \sup_{v_2(\cdot) \in I'[\tau_1, \tau_2]} \min_{u_2(\cdot) \in U[\tau_1, \tau_2]} \dots \\ \dots \sup_{v_k(\cdot) \in I'[\tau_{k-1}, \tau_k]} \min_{u_k(\cdot) \in U[\tau_{k-1}, \tau_k]} \Phi(z(t | \{u_1(\cdot), \dots, u_k(\cdot)\}, \{v_1(\cdot), \dots, v_k(\cdot)\}, x)) \quad (4.9)$$

Из предположения 2 и локальной Липшицевости Φ можно вывести следующее утверждение.

Теорема 2. Для любого $x \in E^n$ выполняется

$$\tilde{R}_{t_1+t_2} \Phi(x) = \tilde{R}_{t_1} \tilde{R}_{t_2} \Phi(x).$$

Литература

1. Пшеничный Б.Н., Остапенко В.В. Дифференциальные игры. - Киев, 1992. - 260 с.
2. Остапенко В.В., Амиргалиева С.Н., Остапенко Е.В. Выпуклый анализ и дифференциальные игры. - Алматы, 2005. - 392 с.
3. Ostapenko Valentin V. Convexity in differential games. Springer Book. "Pareto-Optimality. Game Theory and Equilibria", ed. P. Pardalos. 2008.

Түйін

Мақалада динамикасы дифференциальдық теңдеулермен сипатталатын дифференциальдық ойындар қарастырылған. Бұл ойын модельдерінде жақындау-алшақтау есептері терминальды жиын, фазалық шектемелер жиыны және терминальдық функционалдар арқылы сипатталған. Ойыншылардың стратегиялары ε -стратегия және оның өзгерістері арқылы беріліп, олардың өзара байланыстары қарастырылады.

Resume

In article the differential games which dynamics is described by ordinary differential equations are considered. In these gaming models tasks of convergence-evasion which are described by terminal set, set of phase restrictions or a terminal functional are researched. Various strategy of players are described: - strategy, its modifications connection in between also is established.

Özet

Makalede dinamikleri adi diferansiyel denklemler tarafından açıklanan diferansiyel oyun olarak kabul edilir. Bu oyun modelleri, terminal seti tarafından açıklanmıştır yakınsama-kaçırma görevleri aşaması kısıtlamaları ayarlamak veya fonksiyonel bir terminal araştırılmıştır. Oyuncuların çeşitli strateji açıklanmıştır: - stratejisi arasında modifikasyonları bağlantısı da kuruldu.

З.Ж. Раев

Жалал-Абадский государственный университет
Жалал-Абад/Кыргызстан

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЦИФРОВОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ

Использование цифровых методов обработки информации в системах автоматического управления позволяет реализовывать сложные алгоритмы управления и обеспечивать их быструю сменяемость. Кроме того, цифровые устройства, как правило, более надежны в работе и имеют меньшие габариты и массу [1]. Автоматические системы, полностью

построенные на цифровых элементах, называются цифровыми системами автоматического управления (ЦСАУ). Особенно широкое распространение ЦСАУ получили в радиотехнических системах для обработки информации о параметрах радиосигналов. Например, в радиолокационных системах эти параметры (амплитуда, частота, фаза и др.) несут информацию о координатах объектов, поэтому в них используют ЦСАУ для слежения за угловыми координатами, дальностью и скоростью перемещения целей. В радиотехнических следящих системах входная информация передается с помощью радиосигналов, а выходная, как правило, в виде электрических сигналов, что дает возможность выполнить систему только из электронных элементов и устройств. В том случае, когда выходная информация должна выдаваться в виде линейных или угловых перемещений, используют электрические и электромеханические цифровые элементы. Сигналы в ЦСАУ формируются в виде последовательности импульсов, образующих некоторый код, с помощью которого записываются мгновенные значения процессов, подлежащих обработке.

Кодовая модуляция сигналов приводит к тому, что информация в системе квантуется как по времени, так и по уровню. Квантование по времени происходит из-за импульсного характера сигналов, в результате чего полезная информация выдается в виде дискретной функции $x(iT_n)$. Квантование по уровню происходит за счет конечного числа импульсов в коде, называемого числом разрядов. При конечном числе разрядов можно отобразить лишь конечное число дискретных значений передаваемого процесса. Например, в случае двоичного кода при числе разрядов q максимальное число дискретных значений процесса $N = 2^q - 1$.

Так, если код имеет 8 разрядов, то $N = 225$; если $q = 12$, то $N = 4095$. При заданном числе разрядов передаваемый процесс $x(iT_n)$ может отображаться не более чем N дискретными значениями.

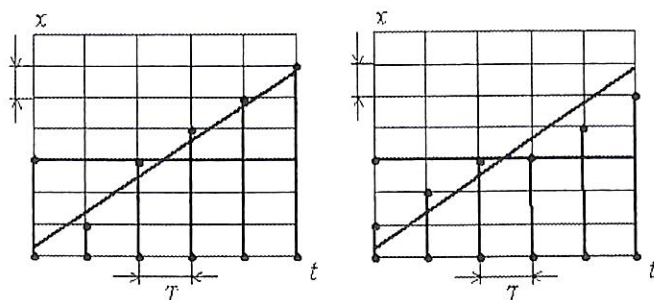


Рис. 1. Два способа квантования по уровню

Если максимальное значение процесса равно $x_{\max}$, а минимальное $x_{\min}$, то шаг квантования по уровню

$$\Delta = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{N}$$

В результате квантования по уровню получается процесс $\bar{X}(iT_n)$, который будет лишь приближенно отражать характер изменения процесса $x(iT_n)$. Ошибка приближения будет зависеть от шага квантования и способа квантования по уровню, два из которых показаны на рис. 1. В первом случае квантование по уровню происходит по правилу: принимается значение $\bar{X}(iT_n)$, ближайшее к $x(iT_n)$ (рис.2, а). Во втором принимается значение $\bar{X}(iT_n)$, ближайшее к $x(iT_n)$ снизу для $x(iT_n) > 0$ и сверху для $x(iT_n) < 0$ (рис.2,б). Квантование по уровню является безынерционным нелинейным преобразованием типа многоступенчатой релейной характеристики, показанной на рис. 1., и обозначается в виде функции

$$x(iT_n) = \bar{F}\{x(iT_n)\}.$$

Статическая характеристика квантователя для первого способа квантования показана на рис.2,а, а для второго - на рис.2,б. Прямые, проходящие через начало координат, соответствуют случаю линейного преобразования. Из характеристик на рис. 2 видно, что ошибка округления при первом способе квантования равна 0.5Δ , а при втором - Δ . Хотя первый способ квантования обладает более высокой точностью, однако его техническая реализация сложнее второго. Ошибка округления является инструментальной погрешностью ЦСАУ, определяющей точность работы в статике, и большей точности в цифровых системах достигнуть невозможно. Величину ошибок округления можно уменьшить путем увеличения числа разрядов кода, однако это приводит к усложнению конструкции цифровых элементов. В динамических условиях работы ошибки могут быть значительно выше ошибок округления и играют определяющую роль, поэтому методике их расчета в дальнейшем уделяется особое внимание. Наличие квантования по уровню может приводить к появлению автоколебаний, амплитуда и частота которых зависят от шага квантования Δ .

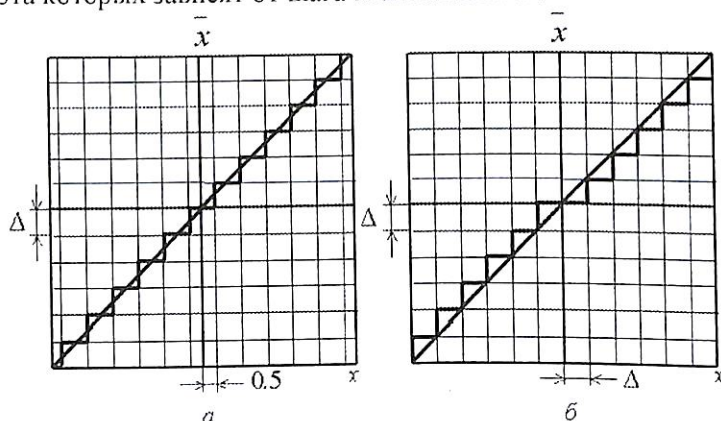


Рис. 2. Статические характеристики квантователей

Таким образом, цифровая обработка информации имеет ряд специфических особенностей, которые надо учитывать в процессе исследования ЦСАУ.

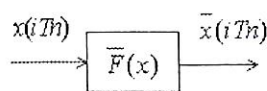


Рис. 3. Структурная схема квантователя

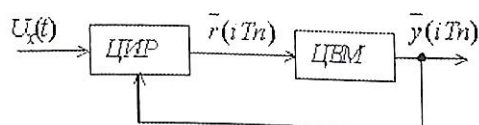


Рис. 4. Функциональная схема ЦСАУ

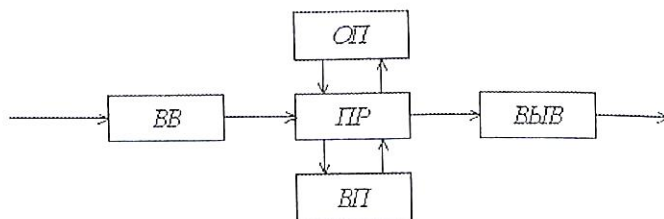


Рис. 5. Функциональная схема ЦВМ

Цифровое представление информации в ЦСАУ можно отобразить с помощью двух последовательно выполняемых операций: квантования по времени и квантования по уровню [2]. Квантование по времени является операцией линейной, а по уровню - нелинейной, в результате чего ЦСАУ относятся к классу нелинейных систем. На структурных схемах операцию квантования по уровню отображают нелинейным звеном с характеристикой (рис. 3). Наиболее широкое распространение получили электронные цифровые следящие системы на базе цифровых вычислительных машин (ЦВМ), функциональная схема которых изображена

на рис. 4. В цифровом измерителе рассогласования (ЦИР) формируется в цифровой форме рассогласование

$$\bar{r}(iT_n) = \bar{F}[x(iT_n) - y(iT_n)],$$

которое поступает и обрабатывается на ЦВМ. На рис. 5 изображена упрощенная функциональная схема машины, где ВВ и ВЫВ - устройства ввода и вывода; ПР - процессор; ОП - оперативная память; ВП - внешняя память. ПР предназначен для проведения операций над числами, ОП - для хранения промежуточных результатов и команд, ВП - для хранения алгоритмов обработки информации и исходных данных. Главной особенностью ЦВМ является работа в реальном масштабе времени. Это значит, что вся обработка поступающей информации должна заканчиваться за время T_n (период квантования процессов по времени), и это накладывает жесткие требования на быстродействие машины, а оно, в свою очередь, часто определяет минимальное значение T_n . Так как частота квантования

$$\Omega = \frac{2\pi}{T_n}$$

должна удовлетворять теореме Котельникова [3], то быстродействие ЦВМ может существенно влиять на качество работы системы. Время обработки информации машиной T_0 складывается из времени ввода и вывода данных, времени обращения к памяти и времени проведения операций в процессоре. При работе в реальном масштабе времени

$$T_0 = \alpha T_n,$$

где коэффициент $0 < \alpha \leq 1$. Таким образом, выдача данных из ЦВМ будет происходить с запаздыванием на время αT_n относительно момента их поступления, поэтому машина в составе ЦСАУ может рассматриваться как запаздывающее звено с передаточной функцией

$$K_{ЦВМ}(p) = e^{-p\alpha T_n}.$$

Так как в теории z - преобразования $e^{-p\alpha T_n} = z^{-1}$, то передаточная функция ЦВМ как дискретного звена равна $K_{ЦВМ}(p) = z^{-\alpha}$ где $0 \leq \alpha \leq 1$ [3].

За время $T_0 = \alpha T_n$ информация обрабатывается в соответствии с заложенными в машину алгоритмами [4], которые задаются в виде разностных уравнений. Если эти уравнения линейные, то алгоритму будет соответствовать передаточная функция $K_\alpha^*(z)$, которая в виде дискретного звена должна отображаться на структурной схеме.

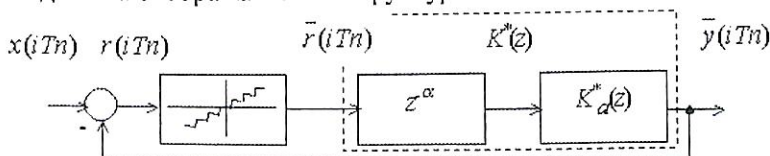


Рис. 6. Структурная схема цифровой следящей системы

Подводя итоги всему сказанному выше, можно представить структурную схему ЦСАУ в виде рис. 6, где суммирующими и нелинейными звеньями обозначен цифровой измеритель рассогласования, запаздывающим звеном $z^{-\alpha}$ - цифровая вычислительная машина, а дискретным звеном $K_\alpha^*(z)$ - линейный алгоритм обработки информации. Последовательное соединение запаздывающего и алгоритмического звеньев образует передаточную функцию линейной части ЦСАУ

$$K^*(z) = z^{-\alpha} K_\alpha^*(z).$$

В том случае, когда период квантования T_n определяется только быстродействием ЦВМ, можно полагать $\alpha = 1$, а если время обработки $T_0 \ll T_n$, то $\alpha = 0$. Выбором достаточно большого числа разрядов цифрового кода можно сделать шаг квантования Δ и ошибку

округления настолько малыми, что влиянием нелинейного звена можно пренебречь и считать ЦСАУ линейной дискретной системой.

Список литературы

1. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. - М.: Мир, 1978 - 848с.
2. Раев З.Ж. Математический модель восстановления квантованного гауссовского процесса //Проблемы управления и информатики. Доклады II международной конференции. с.148-151. 2007.
3. Котельников В. А. О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи — Всесоюзный энергетический комитет. // Материалы к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции дела связи и развития слаботочной промышленности, 1933.
4. Раев З.Ж. Двухканальная автоматическая система слежения. //Актуальные проблемы математики, информатики, механики и теории управления: Материалы Международной научно-практической конференции. -Алматы: Институт проблем информатики и управления. ТОО «Эверо», 2009, Ч.2. с. 385-390.

Түйін

Мақалада автоматты басқару жүйелерінде ақпаратты сандық өңдеу әдістері қарастырылады. Осындай жүйелерді зерттеуде және жұмысын қадағалауда ақпаратты сандық өңдеу әдістерінің ерекшеліктері бар екендігі көрсетілген.

Resume

In work digital methods of processing of information in systems of automatic control are considered. It is shown that digital processing of information has a number of specific features which should be considered in the course of research and functioning of such systems.

Özet

Çalışmalarında otomatik kontrol sistemlerinde bilgi işleme yöntemleri dijital olarak kabul edilir. Bu bilginin dijital işlem, bu tür sistemlerin araştırma ve işleyişinin tabii dikkate alınmalıdır spesifik özelliklere sahip bir sayı olduğu gösterilmiştir

М.Б. Амреев,
магистрант,

Университет имени Сулеймана Демиреля.
Алматы / Казахстан

ПОСТРОЕНИЕ VLAN(VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK) СЕТЕЙ В КАМПУСЕ СДУ

Создание локальных компьютерных сетей на предприятии требует значительных усилий, как организационного, так и финансового плана. И чем больше масштабы сети, тем сложнее осуществить ее реорганизацию. На любом предприятии часто возникают задачи разделения доступа к сетевым ресурсам. Например, бухгалтерия должна работать с данными, которые находятся на определенном сервере. С другой стороны, отдел кадров не должен обмениваться данными с техническим отделом, но иметь доступ к серверу бухгалтерии. Такая постановка вопроса распределения доступа легко решается с применением VLAN. Внедрение VLAN (виртуальные локальные вычислительные сети) организует дополнительные логические сети независимо от физической коммутации активного сетевого оборудования и конечных узлов. Создание VLAN позволяет повысить производительность каждой из них и изолировать сети друг от друга, потому что каждая VLAN это закрытая логически объявленная группа.