



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“Київський політехнічний інститут”

ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

НДІ Телекомунікацій

Сьома міжнародна науково-технічна конференція

"ПРОБЛЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ"

присвячена 115-й річниці НТУУ «КПІ»,

20-й річниці кафедри телекомунікацій,

10-й річниці Інститут телекомунікаційних систем

Матеріали конференції

16–19 квітня 2013 року

м. Київ

Науково-технічна конференція "Проблеми телекомунікацій": Матеріали конференції.
К.:НТУУ "КПІ", 2013.

Даний збірник містить доповіді пленарних і секційних матеріалів студентів, аспірантів, спеціалістів і наукових співробітників, представлених на Сьомій міжнародній науково-технічній конференції "Проблеми телекомунікацій" (ПТ-13), які проводяться 16–19 квітня 2013 р. в м. Києві.

Робочими мовами конференції є українська, російська та англійська.

У збірник включені доповіді за такими напрямками:

- системи бездротових телекомунікацій;
- проводовий зв'язок, оптоволоконні системи та мережі;
- інформаційні ресурси та мережі;
- засоби телекомунікаційних систем;
- сенсорні телекомунікаційні мережі;
- супутникові та радіорелейні лінії;
- реалізація концепції NGN в сучасних та перспективних телекомунікаціях

Вчений секретар конференції
БУНІН С.Г., д.т.н., проф., зав. каф. ІТС НТУУ "КПІ".
E-mail: sbunin@voliacable.com

Секретар оргкомітету конференції
Бубнов М.С.
р.т. (044)454-98-04, тел/факс. (044)454-98-21
E-mail: ivanova@its.kpi.ua

Співголови конференції:

БАРАНОВ А.А. – директор Департаменту стратегії розвитку зв'язку Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України.

ІЛЬЧЕНКО М.Ю. – проректор з наукової роботи Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут", директор Інституту телекомунікаційних систем, академік НАНУ, д.т.н., професор.

Організатори конференції:

Державна служба спеціального зв'язку і захисту інформації України

Національний технічний університет України «КПІ», ІТС, НДІТ;

Міжнародний науково-технічний журнал «TELECOMMUNICATION SCIENCES».

Спонсори конференції:

Організації та підприємства, які приймають участь у науковій праці й працевлаштуванні випускників ІТС, а також всі бажаючі.

Програмний комітет:

Сундучков К.С. – голова, д.т.н., проф., заст. директора НДІ ТК, м.Київ;

Лук'янчук А.Г. – співголова, к.т.н., проф., проректор СевНТУ, м.Севастополь;

Гімпілевич Ю.Б. – заст. голови, д.т.н., проф., СевНТУ, м.Севастополь;

Каток В.Б. – заст. голови, к.т.н., проф., Укртелеком, м.Київ;

Шестак І.В. – заст. голови, начальник першого управління стратегії розвитку телекомунікацій в Україні, м.Київ.

Члени комітету:

1. Бунін С.Г. – д.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
2. Кравчук С.О. – д.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
3. Поповський В.В. – д.т.н., проф. ХНУРЕ, м. Харків.
4. Якорнов Є.А. – к.т.н., проф., заст. директора ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
5. Романов О.І. – д.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ..
6. Дробик О.В. – к.т.н., доц., 1^{ий} проректор. ДУІКТ, м. Київ.
7. Глоба Л.С. – д.т.н., проф., зав. каф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
8. Беркман Л.Н. – д.т.н., проф., зав. каф. ДУІКТ, м. Київ.
9. Алексєєв М.О. – к.т.н., доц. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
10. Трубін О.О. – д.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
11. Шелковніков Б.М. – к.т.н., доц. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
12. Михайлов С.А. – д.т.н., проф., м. Одеса.
13. Лисенко О.І. – д.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
14. Жук С.Я. – д.т.н., проф. РТФ НТУУ "КПІ", м. Київ.
15. Попов В.І. – д.ф-м.н., проф. РДУ м. Рига.
16. Ліпатов А.О. – к.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
17. Наритник Т.М. – к.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
18. Коломицев М.О. – к.т.н., доц. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
19. Уривський Л.О. – д.т.н., проф. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
20. Максимов В.В. – к.т.н., доц. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.
21. Гаттуров В.К. – к.т.н., доц. ІТС НТУУ "КПІ", м. Київ.

Технічний комітет ПТ-13:

1. Слюсар В.С. – транспорт, поселення, р.т. 454-98-04.
2. Дуля Ю.А. – головний бухгалтер НДІ ТК, р.т. 406-84-49.
3. Піддубна І.М. – реєстрація, інформаційне забезпечення.
4. Калайда Г.С. – технічне обслуговування електронної техніки, р.т. 454-98-11.
5. Штогріна О.С. – оформлення конференції на сайті ІТС, р.т. 454-98-91.
6. Послуги перекладача:
Кот Тетяна – (067)549-71-85;
Баскєнова Катєрина – (050)195-55-40.
7. Секретар оргкомітету:
Бубнов Микола, e-mail: ivanova@its.kpi.ua.

Секція 2. Проводовий зв'язок, оптоволоконні системи та мережі

Співголови:

проф. Якорнов Є.А., д.т.н., проф. Романов О.І., к.т.н., доц. Дробик А.В.

Каток В.Б., Руденко І.Е. Основні напрями стандартизації оптичних волокон та кабелів.....	97
Романов А.І., Куриленко Д.М., Маньківський В.Б., Хазрон І.О. Імітаційна модель GNS3 оцінки параметрів якості обслуговування в мережі IP/MPLS.	100
Пасько С.П., Пасько В.П., Латуха А.В. Визначення доцільності заміни маршрутизаторів в IP-мережі на обладнання MPLS в залежності від мережної затримки.....	102
Тарасенко І.В., Каток В.Б., Попович З.О., Єршов Ю.В., Пасько С.П., Дудко О.В. Розробка підходів до виявлення та оцінки проблемних зон інфраструктури операторів зв'язку.....	106
Ляховецький Л.М., Заблоцький С.А. Високочастотні параметри передачі проводів домашньої електропроводки, яка застосовується в технології BPL.....	108
Друзь В.В., Правило В.В. Застосування технології MPLS/VPN для побудови віртуальних приватних мереж	111
Красько О.В., Корецький О.В. Дослідження часових параметрів якості у фотонних транспортних мережах.....	113
Рябцов А.В. Спеціальні типи п'єзоелектричних актуаторів для оптичних комутаційних пристроїв.....	116
Маньківський В.Б., Рудько Н.Д. Оценка пропускной способности сети Ethernet и способы повышения ее эффективности.....	118
Grynkov Yuri Analysis of assembly algorithms in optical network.....	121

Секція 3. Інформаційні ресурси і мережі

Співголови:

д.т.н., проф. Глоба Л.С., д.т.н., проф. Беркман Л.Н., к.т.н., доц. Алексеев М.О.

Andriy Luntovskyy, Dietbert Guetter CANDY: academic research project in the frame of knowledge transfer to SME's.....	124
Смірнова А.С. Можливий підхід до побудови моделі користувача інформаційних мереж.....	127

Донченко О.Ю., Глоба Л.С. Методи підвищення ефективності функціонування розподілених ЦОД.....	130
Приходько О.О. Роле-орієнтований підхід в розробці програмного забезпечення.....	133
Терновой М.Ю., Штогріна О.С. Використання онтологій для побудови системи інтеграції OSS / BSS систем.....	135
Скулиш М.А. Проблеми впровадження системи екстреної допомоги населенню за єдиним номером 112.....	138
Gaieviy V., Kyrylkov V. Mathematical representation of computing resources dynamic allocation in the Cloud.....	141
Бондаренко В. Ю., Алексєєв М.О. Алгоритм адаптації СУБД MYSQL з метою запобігання граничного завантаження.....	144
Івлєв Ю.В., Кононенко В.М. Застосування сигнатурного методу для ідентифікації інтелектуальних агентів в мережі Інтернет.....	146
Борис Т.В., Алексєєв М.О. Порівняльний аналіз технології паралельного обчислення великих масивів даних MAPREDUCE.....	149
Анцибор Д.В., Терновой М.Ю. Онтологія системи білінгу.....	153
Жданенко А.В. Алгоритм MAPREDUCE, і його застосування в білінгових системах для паралелізації обчислень.....	155
Привар О.А., Глоба Л.С., Новогрудська Р.Л. Створення українського порталу антарктичних даних.....	159
Баскєнова К.С., Глоба Л.С., Новогрудська Р.Л. Подання знань на порталі національного антарктичного центру даних.....	162
Олексєнко А.О., Глоба Л.С., Новогрудська Р.Л. Розробка процедури публікації метаданих в українському антарктичному центрі.....	165
Бубнов М.С., Глоба Л.С., Новогрудська Р.Л. Технологія організації ефективного пошуку інформації на порталі національного антарктичного центру даних....	168
Наконечний В.М., Глоба Л.С., Новогрудська Р.Л. Аналіз принципів побудови Web порталів на платформі Sharepoint.....	171
Щасливий С.П., Глоба Л.С., Новогрудська Р.Л. Реалізація розподіленого Workflow на прикладі робочого процесу «обробка даних НАНЦ».....	173
Савченко А.С., Холявкіна Т.В. Метод забезпечення стійкості системи керування корпоративною мережею.....	176

МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТЬЮ

А.С. Савченко, Т.В. Холявкина

Национальный авиационный университет, *alina@inet.ua*

Method of stability control system corporate network

The improved method of bringing the system over is in-process offered to the stable state at the changes of delay of alarm and managing information. The results of calculations of dynamic descriptions of control the system by a network are resulted depending on the type of function of smooth introduction of poles into a single circumference.

Эффективность современных корпоративных сетей, передающих разнородный трафик, зависит от степени развития средств управления сетью, как сложной системой. В работе [1] предложена концептуальная модель такой системы, основными задачами которой являются мониторинг и прогноз состояния сети в реальном времени, выработка оптимальных управляющих воздействий, их реализация с последующим анализом эффективности.

Сложность решения поставленных задач заключается в наличии случайных задержек управляющей и сигнальной информации, неполноте априорной информации о параметрах и состоянии сетевого оборудования. Это может приводить к осцилляциям нагрузки на сетевые узлы и потере устойчивости системы управления. Поэтому разработка метода обеспечения устойчивости системы управления корпоративной сетью является актуальной задачей.

Вычислительные сети являются дискретными системами с запаздыванием, и в соответствии с общей теорией управления [2], процессы обмена информацией между управляемыми объектами S_i сети и системой управления могут быть описаны дифференциально-разностными уравнениями или уравнениями с отклоняющимися аргументами [1]:

$$y_{asi}(n) \approx y_{asi}(n-1) + b_i y_{asi}(n-k) + u_i(n-m), \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

где $y_{as}(n)$ - функция состояния объекта; $u(n-m)$ - управляющий сигнал; k и m являются задержками сигналов состояния и управления соответственно. В общем случае $n \neq m$.

Системная функция объекта, описываемого уравнением (1), имеет вид:

$$H(z) = \frac{z^{-m}}{1 - z^{-1} - bz^{-k}} \quad (2)$$

Характеристический полином системной функции (2) в результате задержек информации приобретает специфический вид:

$$z^k - z^{k-1} - b = 0. \quad (3)$$

Ограничением предложенной модели является риск потери устойчивости при случайных изменениях задержек, то есть порядка уравнения (3), а также при попытке достижения нужного качества управления путем простого увеличения коэффициента усиления b в контуре обратной связи. Поэтому необходим постоянный контроль устойчивости системы управления и приведения ее к устойчивому состоянию при необходимости.

Известно [2], что амплитудно-частотные характеристики, а, следовательно, и динамические свойства, устойчивой и неустойчивой систем идентичны. Учитывая это свойство цифровых динамических систем можно реализовать принудительное зеркальное отображение полюсов, находящихся за пределами единичной окружности z -плоскости, внутрь ее. Алгоритм включает такие шаги [3].

1. Задается порядок уравнения и коэффициент обратной связи.
2. Вычисляются корни уравнения r_i , $i = \overline{1, k}$, находятся модули корней.
3. Если модуль $r_{\text{mod}} > 1$, находится отраженный корень r_f :
 - для вещественного корня $r_{fi} = 1/r_i$;
 - для комплексного корня $r_i = a_i \pm jd_i$: $r_{fi} = \frac{a_i}{a_i^2 + d_i^2} \pm j \frac{d_i}{a_i^2 + d_i^2}$.
4. Если модуль $r_{\text{mod}} = 1$, уменьшаем $r_{fi} = 1 - \varepsilon$, $\varepsilon \ll 1$.
5. Вычисляются коэффициенты нового полинома с полюсами, отраженными внутрь единичной окружности z-плоскости.

Однако при скачкообразном изменении коэффициентов цифровой системы в моменты скачков возникают разрывы сигнала ошибки, что приводит к пульсациям Гиббса и, как следствие, к перегулированию в системе управления. Для уменьшения эффекта Гиббса необходимо изменять коэффициенты плавно на конечном интервале. От вида функции плавного перевода системы в область устойчивости зависят вид, качество и параметры переходных процессов в системе управления.

Исследованы динамические характеристики системы управления при различных гармонических и экспоненциальных функциях плавного возврата полюсов в область устойчивости. Поскольку такие функции являются дифференцируемыми бесконечное число раз, то при любых видах возмущений разрыв непрерывности в функции управления не будет иметь места. По результатам анализа определены функции наиболее адекватные для решения поставленной задачи:

$$k(n) = \left(\frac{k_0 - k_{\min}}{2} \right) \cos \frac{2\pi n}{N} + k_{\min}, \quad (4)$$

$$k(n) = \left(\frac{k_0 - k_{\min}}{2} \right) \left(\sin \frac{2\pi n}{N} + \sin \frac{8\pi n}{N} \right) + k_{\min}, \quad (5)$$

$$k(n) = \left(\frac{k_0 - k_{\min}}{2} \right) \cos \left[\frac{2\pi n}{N} \right] + k_{\min}, \quad (6)$$

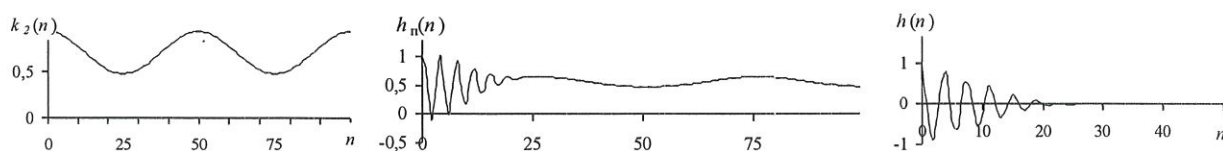
$$k(n) = \left(\frac{k_0 - k_{\min}}{2} \right) e^{-n} + k_{\min}. \quad (7)$$

В табл. 1 приведены основные динамические характеристики переходного процесса при использовании функций вида (4) – (7) для плавного введения полюсов внутрь единичной окружности. Для всех случаев принято, что $k(n)$ – коэффициент, меняющийся от начального значения $k_0 > 1$ до обратного (минимального) значения $k_{\min} \leq 1/k_0$ с периодом $N = 50$; $n = 0, 1, 2, \dots$.

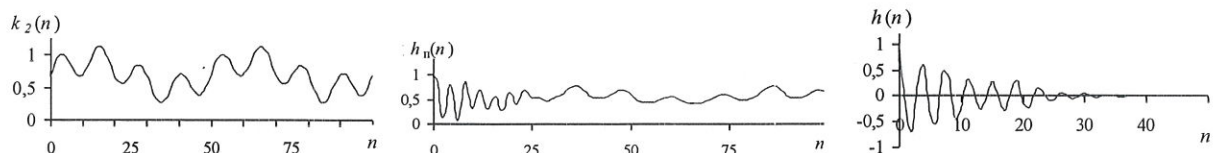
Таблица 1. Динамические характеристики переходного процесса

Функция изменения коэффициентов	Дисперсия динам. ошибки, $\sigma_{\text{дин.}}^2$	Величина перегулирования, δ	Длит. перех. процесса, n	$k_{2 \min}$
Функция вида (4)	0,020	0,838	22	0,475
Функция вида (5)	0,019	0,672	30	0,271
Функция вида (6)	0,026	0,895	25	0,475
Функция вида (7)	0,010	0,840	20	0,7

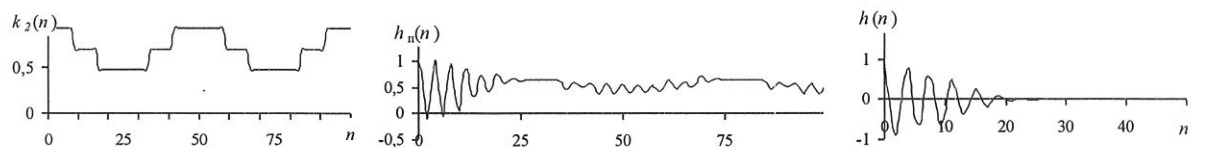
На рис. 1 приведены графики изменения коэффициента обратной связи (слева), переходная (по центру) и импульсная (справа) характеристики системы при использовании функций вида (4) – (7).



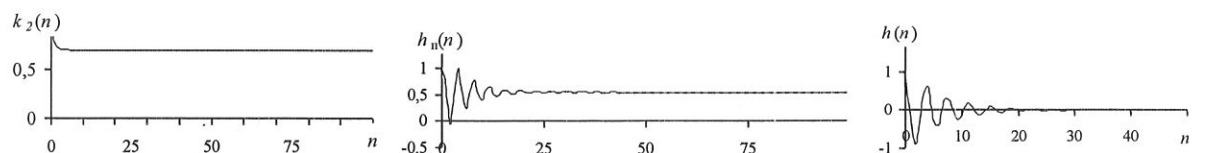
а) применение функции вида (4)



б) применение функции вида (5)



в) применение функции вида (6)



г) применение функции вида (7)

Рис. 1. Графики изменения коэффициента обратной связи, переходные и импульсные характеристики

Выводы

Сложность управления корпоративными сетями заключается в наличии случайных задержек управляющей и сигнальной информации. Это может приводить к потере устойчивости системы управления. Устойчивость можно обеспечить путем зеркального отражения полюсов, внутрь единичной окружности.

При скачкообразном изменении коэффициентов цифровой системы в моменты скачков возникают разрывы сигнала ошибки, что приводит к пульсациям Гиббса и, как следствие, к перерегулированию в системе управления.

Вид функции плавного введения полюсов внутрь единичной окружности напрямую влияет на качество переходных процессов в системе управления.

Результаты анализа графиков (рис. 1) подтверждают, что для функций вида (4) – (7) при неограниченном росте n импульсная характеристика системы асимптотически приближается к нулю, а переходная – к стационарному значению, следовательно, на интервале наблюдения система является глобально устойчивой.

Анализ динамических характеристик переходного процесса (табл. 1), приводит к выводу, что использование функций вида (4) – (6) позволяет отражать полюса до меньшего значения, чем обратное и гарантирует дополнительную устойчивость системы. Применение функции вида (7) обеспечивает высокое быстродействие системы, с наименьшим значением динамической ошибки.

Литература

1. Савченко А.С. Концептуальная модель системы управления крупной корпоративной сетью // Проблеми інформатизації та управління: Зб. наук. праць. – К.: НАУ, 2011. – Вип. 2(34). – С. 120-128.
2. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического регулирования / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – М.: Наука, 1975. – 768 с.
3. Лукашенко В.В. Характеристики системы управления корпоративной сетью при наличии случайных задержек доставки управляющей и сигнальной информации // Наукові записки УНДІЗ: Зб. наук. праць. – К.: УНДІЗ, 2011. – Вип. 3(19). – С. 62-68.