

13. Соколов Д.П. Теория нечетких множеств как основа SLA в IP сетях // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №4, 2009. – С. 50-53.
14. Логинов И.В. Оценивание ресурсоемкости реинжиниринга информатизированных биз-

нес-процессов // Информационно-управляющие системы. №1 (62), 2013. – С. 85-92.

THE ESTIMATING THE QUALITY OF TELECOMMUNICATION SERVICE DELIVERY FOR TELECOMMUNICATION OPERATOR

Loginov I.V.

The methodic of quality estimating for telecommunication products delivery for telecommunication operator. Its based on calculation all services, delivered into service layer agreement, and make apriority estimation for required resources with confidence interval. Interval summary value of resource-intensiveness, confidence interval and service layer agreement make required quality estimation.

Keywords: estimating, telecommunication product, telecommunication operator, telecommunication service, quality, service delivery.

Логинов Илья Валентинович, к.т.н., сотрудник Академии ФСО РФ (г. Орел). Тел. 8-910-303-80-60. E-mail: liv@list.ru

УДК 681.3

ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОЖЕНИЯ КОНТУРА КРИВОЙ В ПРОФИЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Дязитдинов Р.Р.

В статье рассматривается задача совмещения сигналов в профильных системах. Опорный сигнал задан в аналитическом виде и описывается уравнением параболы, а входной сигнал – в виде совокупности точек на плоскости. Задача совмещения решается с использованием линеаризации модели, при которой тригонометрические функции заменяются приближенными формулами.

Ключевые слова: контур, профильная система, линеаризация модели, совмещение сигналов.

Введение

В профильных системах неразрушимого контроля широко используются профильные системы (триангуляционные сканеры). Они предназначены для поисков дефектов и измерения диагностической информации, которую можно определить по контуру исследуемого объекта.

Получение диагностической информации сопряжено с задачами распознавания контуров известной формы, которые определяют контрольные (реперные) точки, используемые непосредственно для измерения.

Сигнал, получаемый с триангуляционных датчиков, имеет множество черт, которые делают его похожим на сигналы в системах связи. Однако существует принципиальное отличие между этими сигналами, которое связано с шагом дискретизации и наличием

таких преобразований сигнала, которые не позволяют каждому отсчету принятого цифрового сигнала поставить в соответствие отсчеты опорного сигнала (см. рис. 1).

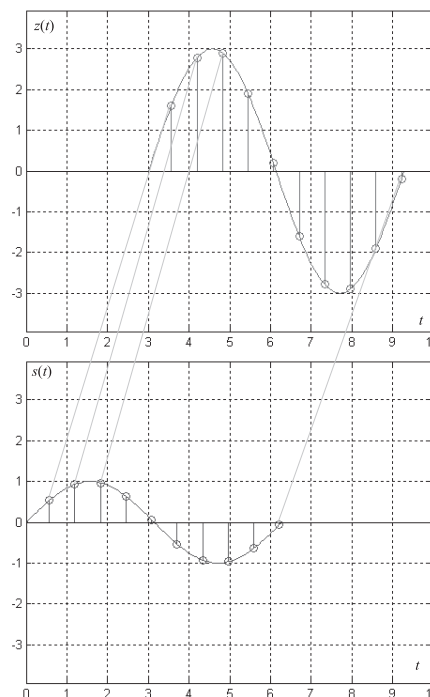


Рис. 1. Соответствие между принятым $z(t)$ и опорным сигналом $s(t)$ в системах связи

В профильных системах такого соответствия изначально не предполагается, и формирование опорного сигнала является отдельной задачей, которая по вычислительной сложности может быть сравнима с самой задачей обнаружения или оценки параметров сигнала (см. рис. 2).

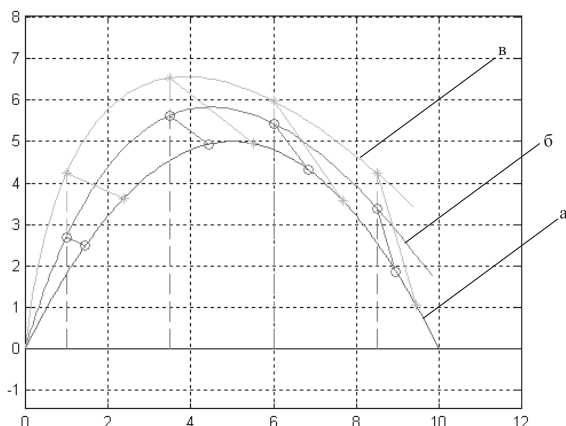


Рис. 2. Соответствие между принятым и опорным сигналом в профильной системе: а) опорный сигнал; б) в) фиксируемый сигнал в профильной системе

Как видно из рис. 2, дискретизация фиксируемого сигнала (см. рис. 2б, в) определяет две несовпадающие последовательности отсчетов на опорном сигнале. Отметим, что большинство работ по тематике распознавания контуров рассматривает в качестве распознаваемых объектов – прямые линии [1-2]. При этом задачи оценки положения сводятся в определению коэффициентов k и b в уравнении прямой $z(x) = kx + b$. Другой крайний случай – это рассмотрение произвольных контуров [3]. В этом случае возможность применения разработанных алгоритмов в силу их сложности и оторванности от предметной области остается под большим вопросом.

В данной статье предлагается алгоритм оценивания угла поворота для контура, заданного уравнением $z(x) = Ax^2+Bx$, где $A \neq 0$, который был разработан с использованием известного приема линеаризации математической модели.

Постановка задачи

Пусть профиль исследуемого объекта определяется аналитически $z(x) = Ax^2+Bx$, где $A \neq 0$. В профильной системе фиксируется контур этого объекта $z'(x')$. Известно, что точка (Z'_1, X'_1) на профиле соответствует точке $(0,0)$ профиля объекта, а точка (Z'_2, X'_2) принадлежит этому контуру. Задача состоит в оценке угла поворота α (см. рис. 3). Отме-

тим, что в общем случае точка (Z'_1, X'_1) может не совпадать с какой-либо точкой $z'(x')$.

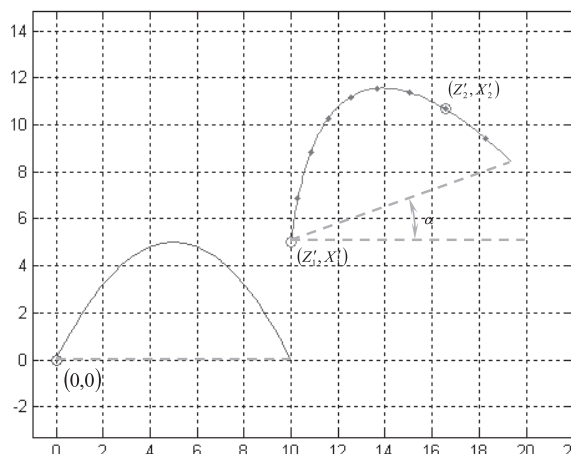


Рис. 3. К постановке задачи оценки угла поворота

Так как точка (Z'_1, X'_1) соответствует точке $(0,0)$, то совмещение фиксируемого контура путем параллельного переноса будет означать, что на контуре точка (Z'_2, X'_2) перейдет в точку (Zs, Xs) : $Xs = X'_2 - X'_1$, $Zs = Z'_2 - Z'_1$. Обозначим точку (Z, X) координату на контуре $z(x) = Ax^2+Bx$, которая соответствует точке (Zs, Xs) .

Линеаризация модели

Запишем систему уравнений, которая связывает точку (Z, X) и (Zs, Xs) . Если не учитывать влияние шумовой составляющей, то можно записать

$$\begin{cases} Xs = X \cdot \cos(\alpha) - Z \cdot \sin(\alpha); \\ Zs = X \cdot \sin(\alpha) + Z \cdot \cos(\alpha). \end{cases} \quad (1)$$

Так как точка (Z, X) принадлежит контуру, описываемому уравнением параболы, то справедлива запись $Z = AX^2 + BX$:

$$\begin{cases} Xs = X \cdot \cos(\alpha) - (AX^2 + BX) \cdot \sin(\alpha); \\ Zs = X \cdot \sin(\alpha) + (AX^2 + BX) \cdot \cos(\alpha). \end{cases} \quad (2)$$

Это система уравнений с двумя неизвестными X и α . Для определения этих параметров воспользуемся методом наименьших квадратов:

$$\left[Xs - \left\{ X \cdot \cos(\alpha) - (AX^2 + BX) \cdot \sin(\alpha) \right\} + Zs - \left\{ X \cdot \sin(\alpha) + (AX^2 + BX) \cdot \cos(\alpha) \right\} \right]^2 \rightarrow \min. \quad (3)$$

Раскрывая скобки, получим:

$$\begin{aligned} & (Xs^2 - 2Xs \cdot X \cdot \cos(\alpha) + 2A \cdot Xs \cdot X^2 \cdot \sin(\alpha) + \\ & + 2B \cdot Xs \cdot X \cdot \sin(\alpha) + A^2 X^4 + 2AB \cdot X^3 + \\ & + B^2 \cdot X^2 + Zs^2 - 2X \cdot Zs^2 \cdot \sin(\alpha) - \\ & - 2A \cdot X^2 \cdot Zs \cdot \cos(\alpha) - 2B \cdot X \cdot Zs \cdot \cos(\alpha) + \\ & + X^2) \rightarrow \min. \end{aligned} \quad (4)$$

Для линейризации заменим тригонометрические функции приближенными формулами:

$$\cos(\alpha) \approx 1 - 0,5\alpha^2, \quad \sin(\alpha) \approx \alpha.$$

С учетом этой замены можно записать:

$$\begin{aligned} & (Xs^2 - 2Xs \cdot X \cdot (1 - 0,5\alpha^2) + 2A \cdot Xs \cdot X^2 \cdot \alpha + \\ & + 2B \cdot Xs \cdot X \cdot \alpha + A^2 X^4 + 2AB \cdot X^3 + \\ & + B^2 \cdot X^2 + Zs^2 - 2X \cdot Zs^2 \cdot \alpha - \\ & - 2A \cdot X^2 \cdot Zs \cdot (1 - 0,5\alpha^2) - \\ & - 2B \cdot X \cdot Zs \cdot (1 - 0,5\alpha^2) + X^2) \rightarrow \min. \end{aligned} \quad (5)$$

Поиск минимума функции определяет операция дифференцирования по неизвестным параметрам X и α и приравнивания их к нулю. В результате получаем систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} -2(1 - 0,5\alpha^2) \cdot Xs + 4\alpha A \cdot Xs \cdot X + 2\alpha B \cdot Xs + \\ + 4A^2 \cdot X^3 + 6AB \cdot X^2 + 2B^2 \cdot X - 2\alpha \cdot Zs - \\ - 4(1 - 0,5\alpha^2)A \cdot X \cdot Zs - 2(1 - 0,5\alpha^2)B \cdot Zs + 2X = 0; \\ 2\alpha \cdot Xs \cdot X + 2A \cdot Xs \cdot X^2 + 2B \cdot Xs \cdot X - \\ - 2 \cdot X \cdot Zs + 2\alpha A \cdot X^2 \cdot Zs + 2\alpha B \cdot X \cdot Zs = 0. \end{cases} \quad (6)$$

Из второго уравнения системы (6) можно выделить параметр α и подставить его в первое. Получим уравнение пятой степени от переменной X :

$$a_1 X^5 + b_1 X^4 + c_1 X^3 + d_1 X^2 + e_1 X + f_1 = 0, \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{где } a_1 &= 4A^2 Zs^2, \\ b_1 &= 8A^3 \cdot Xs \cdot Zs + 14A^3 B \cdot Zs^2, \\ c_1 &= 18A^2 B^2 \cdot Zs^2 - 4A^3 Zs^3 + 20A^2 B \cdot Xs \cdot Zs - \\ & - 2A^3 \cdot Xs^2 \cdot Zs + 4A^2 \cdot Xs^2 + 2A^2 \cdot Zs^2, \\ d_1 &= 16AB^2 \cdot Xs \cdot Zs + 4AB \cdot Zs^2 + 6AB \cdot Xs^2 + \\ & + 4A \cdot Xs \cdot Zs - 3A^2 Xs^3 - 10A^2 B \cdot Zs^3 - \\ & - 8A^2 \cdot Xs \cdot Zs^2 - 5A^2 B \cdot Xs^2 \cdot Zs + 10AB^3 \cdot Zs^2, \\ e_1 &= -4AB^2 \cdot Xs^2 \cdot Zs - 4AB \cdot Xs^3 - \\ & - 12AB \cdot Xs \cdot Zs^2 + 4B \cdot Xs \cdot Zs + 2Xs^2 - \\ & - 4A \cdot Xs^2 Zs - 8AB^2 \cdot Zs^3 + 2B^4 \cdot Zs^2 + \\ & + 2B^2 \cdot Zs^2 + 4B^3 \cdot Xs \cdot Zs + 2B^2 \cdot Xs^2, \\ f_1 &= -2B^3 \cdot Zs^3 - Xs \cdot Zs^2 - 4B \cdot Xs^2 \cdot Zs - \\ & - B^2 \cdot Xs^3 - 2Xs^3 - B^3 \cdot Xs^2 \cdot Zs - B \cdot Zs^3 - \\ & - 4B^2 \cdot Xs \cdot Zs^2. \end{aligned}$$

Решая данное уравнение (например методом Лягерра), определяются корни переменной X , а из второго уравнения системы (6) – параметр α . Из этих параметров выбирается то значение, при котором достигается минимум функции (3).

Если угол α не является малым, то может потребоваться проведение нескольких итераций. На рис. 4 показан пример итерационной работы алгоритма.

Заключение

В работе представлен алгоритм оценки поворота контура, заданного в виде уравнения параболы. Для этого частотного случая была найдена аналитическая формула при условии, что известна опорная точка, которая обозначена в статье как (Z'_1, X'_1) . Допущение, что она может быть известна, может быть верно только в частных случаях.

Дальнейшим обобщением данной работы будет исследование и разработка алгоритма при условии, что опорная точка (Z'_1, X'_1) известная

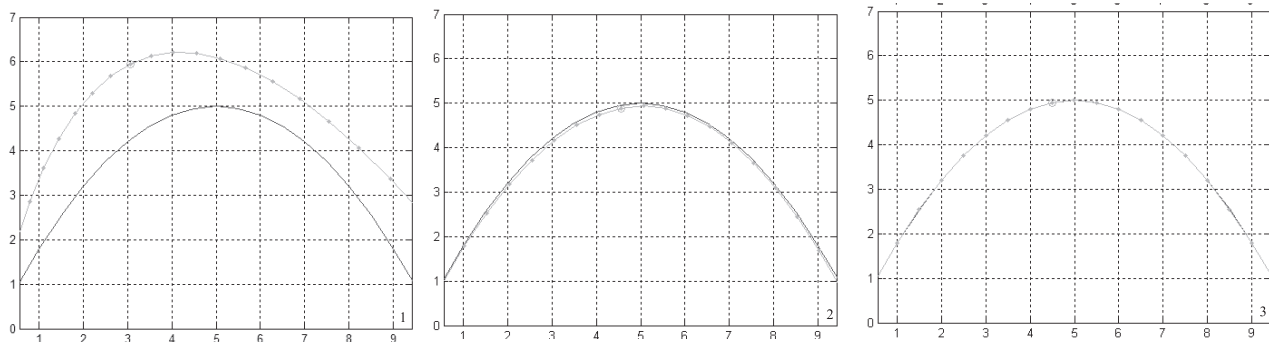


Рис. 4. Пример совмещения контуров по разработанному алгоритму: цифрой обозначен номер итерации

с некоторой точностью $(\Delta Z, \Delta X)$, чтобы он как можно более полно мог удовлетворять задачам практических приложений.

Литература

1. CheyneGaw Ho, Rupert C.D. Young, Chris D. Bradfield, Chris R. Chatwin. A Fast Hough Transform for the Parametrisation of Straight Lines using Fourier Methods // Real-Time Imaging. Vol.6, Num.2, 2000. – P. 113-127.
2. Fischler M.A., Bolles R.C. Random Sample Consensus: A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis and Automated Cartography // Comm. of the ACM. Vol 24, 1981. – P.381-395.
3. Николаев П.П., Николаев Д.П. Проективно-инвариантное распознавание плоских контуров на примере центрально-симметричных кривых // Труды ИСА РАН, 2009. – С. 194-205.

RATE POSITION'S PARAMETERS OF CURVE FOR PROFILE SENSOR

Diyazitdinov R.R.

This article deals with problem combination signals in profile sensors. Reference signal set analytically in form of parabola equation, and input signal set sequence 2D points. Problem combination signals solved by use linearization model: trigonometric function replaced by approximation formals.

Keywords: counter, profile sensor, linearization model, combination signals.

Диязитдинов Ринат Радмирович, к.т.н доцент Кафедры систем связи Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики. Тел. 8-927-708-47-39. E-mail:rinat.diyazitdinov@gmail.com

ТЕХНОЛОГИИ РАДИОСВЯЗИ, РАДИОВЕЩАНИЯ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

УДК 004.77.0

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ, ЭЛЕМЕНТНОЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В МУЛЬТИПЛЕКСАХ

Нестерова Е.И., Комаров С.А.

В статье приведены особенности организационной, элементной и информационной структуры, которые необходимо учитывать при формировании структуры систем видеонаблюдения (СВН), при проектировании систем. Сформулированы рекомендации по оптимальному выбору системы с учетом особенностей функциональных требований к СВН в мультиплексах.

Ключевые слова: система видеонаблюдения, мультиплекс, формат сигнала, видеокамера, информационно-организационная структура

Видеонаблюдение является неотъемлемой частью систем, обеспечивающих безопасность. Как и любое предприятие, современный мультиплекс должен быть оснащен СВН, функциональное назначение которой заключается:

- в обеспечении безопасности зрителей и персонала при эксплуатации мультимедийного комплекса и на территории, прилегающей к зданию;

- в предотвращении повреждения оборудования мультиплекса;
- обеспечении мониторинга стабильности работы технических средств;
- в контроле фактической заполняемости зала во время сеанса;
- в предотвращении возможности видеосъемки во время киносеанса.

Широкий спектр СВН и их разнообразная структура затрудняют пользователям обоснованно выбрать элементную и параметрическую структуру системы. Необходимый выбор элементов системы и их характеристик может быть основан на изначально сформулированных пользователем требованиях к функциональным особенностям организационной, элементной и информационной структуры СВН в мультиплексах и классификации этих систем.

Поскольку организационная, элементная и информационная структура СВН может быть построена на различных принципах и к настоящему вре-