ции и в конечном итоге к алгоритмизации процесса расследования, что в свою очередь позволяет на более высоком уровне решать проблемы оптимизации деятельности при расследовании преступлений.

Список литературы: 1. *Полевой Н.С.* Криминалистическая кибернетика. М.: Изд-во МГУ, 1989. 322 с. 2. *Компьютерные* технологии в юридической деятельности. М.: Бек, 1994. 322 с. 3. *Вертузаев В.Н.* Основы постановки и применения оперативно-розыскных задач на ЭВМ. К., 1989. 47 с. 4. *Карнеева Л. М., Кертес И.* Система тактических приемов допроса и алгоритм их реализации // Правовая кибернетика социалистических стран. М., 1987. С. 327-333. 5. *Видонов Л.Г.* Криминалистические характеристики убийств и системы типовых версий о лицах, совершивших убийства без очевидцев. Горький, 1988.

Поступила в редколлегию 29.11.98

Мазниченко Наталья Ивановна, ассистент кафедры “Информатики и вычислительной техники” Национальной юридической академии Украины. Адрес: Украина, 310000, Харьков, ул. Пушкинская, 77, тел. 47-36-02, 45-58-25, 35-16-65. E-mail: ivanov @ uracad.kharkov.ua.

УДК 519.8

С.С. ТАНЯНСКИЙ,
И.А. ЯКОВЛЕВА

ИНФОРМАЦИОННО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ НАБЛЮДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Для построения математических моделей задач покрытия необходимо физическую информацию об объектах проектирования преобразовать в геометрическую.

Геометрическая информация представима в виде*

$$g = (\{s\}, \{m\}, \{p\}),$$

где $\{s\}$ — компонента пространственной формы; $\{m\}$ — метрические характеристики объекта; $\{p\}$ — параметры, задающие местоположение объекта в пространстве.

Геометрическая информация индуцирует пространства геометрических информаций G, а задача изображения этих пространств названа задачей геометрического проектирования*.

* *Стоян.Ю.Г., Яковлев С.В.* Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования. К.: Наук. думка, 1986. 268 с.

В настоящее время в основном исследованы лишь задачи геометрического проектирования, где компоненты геометрической информации являются независимыми переменными. Однако существует широкий класс задач, в которых геометрическая информация об объектах задается функцией неких параметров.

Цель данной статьи – разработка информационно-геометрического подхода при моделировании задач наблюдения и контроля на основе теории геометрического проектирования.

Геометрическую информацию g назовем параметрической, если её компоненты являются функциями векторного параметра $x \in R^k$, т.е.

$$g = (\{s(x)\}, \{m(x)\}, \{p(x)\}).$$

Обозначим $G(x) = \{g(x) / x \in D\}$. Отображение вида $D \xrightarrow{g} G$ назовём геометрическим полем, а семейство $G(x)$ — геометрической реализацией поля. При задании соответствующей топологии $G(x)$ можно рассматривать пространство параметрических информаций.

Рассмотрим некоторые классы параметрических геометрических информаций и индуцированных ими геометрических полей. Геометрическую информацию назовём нестационарной, если её компоненты являются функциями времени $t \in D = R_+^1$.

Обозначим нестационарную геометрическую информацию

$$g(t) = (\{s(t)\}, \{m(t)\}, \{p(t)\}).$$

Информация $g(t)$ порождает пространство нестационарных геометрических информаций $G(t)$ и индуцирует в каждый фиксированный момент времени $t_0 \in R_+^1$ точечное множество $S(t_0) \subset R^1$.

Индуцируемое g(t) геометрическое поле $R_+^1 \xrightarrow{g} G$ назовем нестационарным.

Если в качестве вектора x выступают параметры размещения$\{p\}$, то такую информацию назовём аффинно-зависимой.

В этом случае

$$g = g(p) = (\{s(p)\}, \{m(p)\}, \{p\}).$$

Если $\{p\} = \{p(t)\}$, то имеем нестационарную аффинно-зависимую геометрическую информацию.

Геометрическое поле $\{p\} \xrightarrow{g} G$, индуцированное информацией $g(p)$, назовём аффинно-зависимым.

Отметим некоторые свойства геометрических полей. Пусть $S = \{s\}, M = \{m\}, P = \{p\}$ — множества пространственных форм, значений метрических характеристик и параметров размещения g.

Введём на декартовом произведении $S \times M \times P$ отношение частичного порядка $\geq_G$.

Будем говорить, что геометрическое поле $D \xrightarrow{g_1} G$ мажорирует геометрическое поле $D \xrightarrow{g_2} G$, и обозначим $D \xrightarrow{g_1} G \geq D \xrightarrow{g_2} G$, если для любых $x \in D$

$$g_1(x) = (\{s_1(x)\}, \{m_1(x)\}, \{p_1(x)\}) \geq$$
$$\geq_G g_2(x) = (\{s_2(x)\}, \{m_2(x)\}, \{p_2(x)\}).$$

Геометрическое поле $D \xrightarrow{g} G$ назовем монотонно неубывающим (монотонно не возрастающим), если при заданном отношении частичного порядка $\geq_G$ для любых $x_1, x_2 \in D$, таких, что $g(x_1) \geq_G g(x_2)$ имеет место включение $S(g(x_1)) \supset S(g(x_2))$ $(S(g(x_2)) \supset S(g(x_1)))$.

Рассмотрим точечное множество $S(x_i, t) \subset R^2$, ограниченное поверхностью уровня нестационарного физического поля, которое описывает в каждый момент времени t характер развития соответствующего процесса, зародившегося в точке xi. Таким образом, реализуется нестационарное аффино-зависимое геометрическое поле

$$D_1 \times R_+^1 \xrightarrow{g} G,$$

где $D_1 = \{x_1, x_2, ..., x_n\}$.

Это поле является монотонным по $t \in R_+^1$ и соответственно может быть заданно в виде отображения $D_1 \xrightarrow{g} G$, которое реализует параметрическое по x семейство геометрических информаций

$$g_i = g(x_i, t(x_i)) = (\{s(x_i)\}, \{m(x_i)\}, \{x_i\}),$$

где $t(x_i)$ — момент времени достижения зоны контроля процессом, зародившимся в точке x_i.

Семейство геометрических информаций $\{g_1, g_2, ..., g_n\}$ индуцирует в пространстве R^2 систему точечных множеств

$$\{S_i\} = \{S(x_i, t(x_i))\}$$

и минимальное над этой системой кольцо $\sigma(\{S_i\})$. Рассмотрим систему множеств $\sigma'(\{S_i^{'}\}) \subset \sigma(\{S_i^{'}\})$, которая удовлетворяет следующим условиям:

1. $\operatorname{int} S_{j_1}^{'} \cap \operatorname{int} S_{j_2}^{'} = \varnothing \forall j_1 \neq j_2$;
2. $\forall j \exists i{:} S_j^{'} \subset S_j$;
3. $\bigcup\limits_i S_i = \bigcup\limits_j S_j$.

Эта система порождается совокупностью геометрических информаций $\{g_j^{'}\}$.

Задача проектирования оптимальной структуры систем наблюдения и контроля может быть сформулирована в терминах геометрических информаций как задача определения минимальной по включению подсистемы $\sigma'(\{S_i^{'}\})$ точечных образов $S_j(g_j^{'})$.

Для её решения необходимо осуществить следующие этапы:

– моделирование нестационарного аффинно-зависимого поля

$$D_1 \times R_+^1 \xrightarrow{g(x,t)} G;$$

– определение значений $t_i = t(x_i)$, $i=1,2,...,n$ и стационарных аффинно-зависимых геометрических информаций $g_i = g(x_i, t(x_i))$;

– построение подсистемы σ' точечных образов $S_j(g_j)$, что эквивалентно формированию одноточечных представителей элементов этой системы как классов эквивалентности;

– построение дискретной модели задачи на суженной системе классов эквивалентности;

– решение задачи методами дискретного программирования.

Поступила в редколлегию 12.12.98

Танянский Сергей Станиславович, канд. техн. наук, доцент кафедры Информационных систем и технологий в деятельности

ОВД Университета внутренних дел. Адрес: Украина, 310054, Харьков, пр. 50-летия СССР, 27, тел. 50-33-17.

Яковлева Ирина Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры Информатики Университета внутренних дел. Адрес: Украина, 310054, Харьков-054, пр. 50-летия СССР, 27, тел. 50-31-88.

УДК 621.394

В.Н. ЗАХАРЧЕНКО, А.В. ДРАГАНОВ,
В.П. ГАЙДАР, А.И. ЛИПЧАНСКИЙ

ОПТИМИЗАЦИЯ БАЗОВОГО ЭЛЕМЕНТА Δ ПРИ МНОГОПОЗИЦИОННЫХ ВРЕМЕННЫХ СИГНАЛАХ

---

1. Введение

Многопозиционные временные сигналы (МВС) в качестве исходного базового элемента используют элемент, по длительности меньше найквистового (t_0), определяемого полосой пропускания канала ΔF [2]:

$$\begin{cases} \Delta = \dfrac{t_0}{S} \qquad (S \in 1 \div k \text{ ; целые числа}) \\ t_0 = \dfrac{1}{\Delta F}. \end{cases} \tag{1}$$

Информация о передаваемом символе в МВС заложена в местах нахождения значащих моментов модуляции (ЗММ) на интервале сигнальной конструкции T_C . В целях устранения межсимвольных искажений (МСИ) в качестве используемых выбирают те реализации МВС, в которых расстояние между моментами модуляции τ_c не меньше длительности найквистового элемента [1]:

$$\begin{cases} \tau_c \ge t_0 = \dfrac{1}{\Delta F}; \\ \tau_c \ge t_0 + k\Delta, \end{cases} \tag{2}$$

k — любое целое число.