

$$\left[\frac{\partial \ln f_r}{\partial u_j^r} + \frac{\partial \ln t}{\partial u_j^r} \right] t(u_j^r) f_r(u_j^r) = \text{const},$$

$$\frac{\partial f_r}{\partial u_j^r} = \text{const}, \quad j = \overline{1, q_r}, \quad r = \overline{1, p},$$

то имеет место равенство

$$\frac{v_r}{v_h} = \frac{\frac{\partial E_1}{\partial f_r}}{\frac{\partial E_h}{\partial f_h} \frac{\partial f_h}{\partial u_j^h}} \cdot \frac{\frac{\partial E_1}{\partial f_h}}{\frac{\partial E_r}{\partial f_r} \frac{\partial f_r}{\partial u_j^r}}.$$

Доказательство. Аналогично доказательству теоремы 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манукян Л.А. О проектировании автоматизированной обучающей системы и ее применении // Моделирование, оптимизация, управление: Сб. научн. тр. / ГИУА.- Ереван, 1999.- С. 139-143.
2. Манукян Л.А. Диалоговые средства тестирования в динамической обучающей системе // Моделирование, оптимизация, управление: Сб. научн. тр. / ГИУА.- Ереван, 1999.- С. 184-189.
3. Манукян Л.А., Аггашян Р.В., Манукян А.Э., Аракелян А.А. К вопросу проектирования АОС алгоритмических языков программирования // Computer science and information technologies: Тез.докл.науч.-практ. конф. - Ереван, 1999.- С. 339-342.

ГИУА

07.01.1999

Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2000. Т. LIII, № 1.

УДК 519.6

АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

М.А. АЛАМЕДДИН

О НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ ФУНКЦИЙ ВЫБОРА В ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Դիտարկվում է ֆունկցիաների և նրանց ծնող բինար հարաբերությունների հատկությունների հետազոտման անհրաժեշտությունը խնդիրներում, որոնք առաջանում են բաշխված տվյալների բազաների ստեղծմամբ և արհեստական բանականության համակարգերում:

Рассматривается проблема изучения свойств функций выбора и порождающих их отношений в задачах, связанных с созданием распределенных баз данных, а также в исследовании систем искусственного интеллекта.

Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

The problem of the study of choice functions and relations generated by these functions is considered. Such a type of problems provides consideration of distributed databases and artificial intelligence systems.

Ил 1. Ref. 3

Введение. Основой всякой задачи принятия решений является бинарное отношение, заданное на множестве альтернатив. В большинстве практических задач оценка решения производится по одному критерию. Однако известны случаи, когда оценку решения необходимо производить по нескольким аспектам или критериям [1,2]. Модели, в которых оценка решения производится по нескольким критериям, рассматриваются в теории выбора и принятия решений.

Проблема изучения свойств функций выбора и порождающих их отношений возникает в задачах, связанных с созданием распределенных баз данных, а также в исследовании систем искусственного интеллекта [3].

Данная работа посвящена изучению свойств функций выбора, связанных со свойствами порождающих их отношений предпочтения.

1. Определения и обозначения. Пусть задано некоторое множество Ω элементов произвольной природы и ρ - отношение предпочтения, заданное на Ω . Пару (Ω, ρ) будем называть задачей принятия решений.

Функцией выбора будем называть такое отображение $C: \Omega \rightarrow \Omega$, которое каждому подмножеству $X \subseteq \Omega$ ставит в соответствие множество $C(X) \subseteq X$. Если между элементами x и $y \in X \subseteq \Omega$ определено отношение ρ , то будем писать $(x, y) \in \rho$.

Определим функцию выбора $C^\rho(X) = \{x \in X | (y, x) \notin \rho \text{ для любой } y \in X\}$, которую назовем блокировкой.

Определим следующие классы функций выбора [2]:

Условие наследования (Н): если $X' \subseteq X$, то $C(X') \supseteq C(X) \cap X'$.

Условие согласия (С): $\bigcap_i C(x_i) \subseteq C(\bigcup_i x_i)$.

Условие слабой сумматорности (ССМ):

$$C(X_1 \cup X_2) \subseteq C(X_1) \cup C(X_2).$$

Условие слабой мультипликативности (СМП):

$$C(X_1 \cap X_2) \subseteq C(X_1) \cap C(X_2).$$

Условие монотонности (М): $X_1 \subseteq X_2$ влечет $C(X_1) \subseteq C(X_2)$.

Пусть даны бинарные отношения $\rho_i \subset \Omega \times \Omega$, $i=1, \dots, n$. Под суперпозицией отношений ρ_i , $i=1, \dots, n$ будем понимать отношение $\rho = \rho_1 \circ \rho_2 \circ \dots \circ \rho_n$, определенное следующим образом:

$(x,y) \in \rho_1 \circ \rho_2 \circ \dots \circ \rho_n$ тогда и только тогда, когда существуют такие $\{z_i\}_{i=1, n-1} \subset \Omega$, что $(x,z) \in \rho_1 \& (z_1,z_2) \in \rho_2 \& \dots \& (z_{n-1},y) \in \rho_n$.

Под суперпозицией функций выбора блокировки C^P и C^S будем понимать функцию выбора C , определенную следующим образом:

$(z,x) \in C^P \circ C^S$ тогда и только тогда, когда существует такое $x \in X$, что $(z,y) \in C^P$, $(z,x) \in C^S$.

2. Свойства функций выбора блокировки

Теорема 1. Функция выбора блокировки обладает свойствами наследования, согласия, слабой сумматорности, слабой мультипликативности и немонотонности.

Доказательство. Докажем, что функция выбора блокировки имеет свойство наследования. Пусть $X' \subseteq X$. Покажем, что $C^P(X) \cap X' \subseteq C^P(X')$. Пусть $x \in C^P(X) \cap X'$. Тогда $(y,x) \notin \rho$ для любого $y \in X$. Следовательно, $(y,x) \notin \rho$ для любого $y \in X'$. Отсюда и из $x \in X'$ следует $x \in C^P(X')$.

Докажем, что функция выбора блокировки имеет свойство согласия. Пусть $x \in \bigcap_i C^P(X_i)$. Отсюда $x \in C^P(X_i)$ для любого i . Следовательно, $x \in X_i$, $(y,x) \notin \rho$ для любого i .

Отсюда $x \in \bigcup_i X_i$ и $(y,x) \notin \rho$ для любого $y \in \bigcup_i X_i$. Следовательно, $x \in C^P(\bigcup_i X_i)$.

Докажем, что функция блокировки имеет свойство слабой сумматорности. Пусть $x \in C^P(X_1 \cup X_2)$. Тогда либо $x \in X_1$, либо $x \in X_2$ и $(y,x) \notin \rho$ для любого $y \in X_1 \cup X_2$. Отсюда $x \in C^P(X_1)$ и либо $x \in C^P(X_2)$, либо $x \in C^P(X_1) \cup C^P(X_2)$.

Следовательно, $C^P(X_1 \cup X_2) \subseteq C^P(X_1) \cup C^P(X_2)$. Нетрудно привести пример, показывающий, что функция выбора блокировки не обладает свойством сумматорности.

Докажем, что функция выбора блокировки имеет свойство слабой мультипликативности. Если $x \in C^P(X_1)$ и $x \in C^P(X_2)$, то $(y,x) \notin \rho$ для любого $y \in X_1$ и $y \in X_2$, т. е. для любого $y \in X_1 \cap X_2$. Следовательно, $(y,x) \notin \rho$ для любого $y \in X_1 \cap X_2$. Отсюда $C(X_1) \cap C(X_2) \subseteq C(X_1 \cap X_2)$.

Докажем, что функция выбора блокировки может не обладать свойством монотонности. Пусть $x \in C^P(X_1)$ и существует такой $y \in X_2 \setminus X_1$, что $(y,x) \in \rho$. Тогда $x \notin C^P(X_2)$.

Аналогично можно доказать, что функция выбора блокировки может не обладать свойством сумматорности, т.е.

$$C^P(X_1) \cap C^P(X_2) = C(X_1 \cup X_2),$$

и свойством мультипликативности

$$C(X_1 \cap X_2) = C(X_1) \cap C(X_2).$$

Теорема 2. Пусть ρ_i -бинарные отношения, заданные на Ω , $i=1, \dots, n$; C^{ρ_n} , $C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}$ - функции выбора блокировки. Тогда $C^{\rho_n}(X) \subset C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}(X)$ для любого $X \subset \Omega$.

Доказательство. Пусть $x \in C^{\rho_n}(X)$ и $x \notin C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}(X)$. Тогда существуют такие $y, \{z_k\}_{k=1, n-1} \subset X$, что

$$(y, z_1) \in \rho_1 \ \& \ (z_1, z_2) \in \rho_2 \ \& \dots \ \& \ (z_{n-1}, x) \in \rho_n.$$

Следовательно, $x \notin C^{\rho_n}(X)$.

Теорема 3. Пусть ρ_i - бинарные отношения, заданные на Ω , $i = 1, \dots, n$; C^{ρ_j} , $C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}$ - функции выбора блокировки, $j = 1, \dots, n$. Тогда, если $\rho_n(X) \cap C^{\rho_j}(X) \neq \text{empty}$, $j < n$, то $C^{\rho_j}(X) \subset C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}(X)$, $j < n$.

Доказательство. Пусть $x \in C^{\rho_j}(X)$. Так как $\rho_n(X) \cap C^{\rho_j}(X) \neq \text{empty}$, $j < n$, то существует такая последовательность $\{z_k\}_{k=1, n-1} \subset X$, что $(y, z_1) \in \rho_1 \ \& \ (z_1, z_2) \in \rho_2 \ \& \dots \ \& \ (z_{n-1}, x) \in \rho_n$, $(y, x) \in \rho_1 \circ \dots \circ \rho_n$. Отсюда $x \in C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}(X)$.

Теорема 4. Пусть ρ_i - бинарные отношения, заданные на Ω , $i = 1, \dots, n$; C^{ρ_j} , $C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}$ - функции выбора блокировки, $j=1, \dots, n$. Тогда, если $\rho_n(X) \cap C^{\rho_j}(X) = \text{empty}$, $j < n$, то

$$C^{\rho_j}(X) \subset C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}(X), j < n, X \subseteq \Omega.$$

Доказательство. Пусть $x \in C^{\rho_j}(X)$. Если бы $x \notin C^{\rho_1 \circ \dots \circ \rho_n}(X)$, то существовала бы такая последовательность $\{z_k\}_{k=1, n-1} \subset X$ и $y \in X$, что $(y, z_1) \in \rho_1 \ \& \ (z_1, z_2) \in \rho_2 \ \& \dots \ \& \ (z_{n-1}, x) \in \rho_n$. Следовательно, $(y, x) \in \rho_1 \circ \dots \circ \rho_i$, $x \in \rho_n(X)$. Отсюда $x \in \rho_n(X) \cap C^{\rho_j}(X)$, и мы получили бы противоречие с тем, что $\rho_n(X) \cap C^{\rho_j}(X) = \text{empty}$, $j < n$.

Теорема 5. Пусть ρ, σ - бинарные отношения, заданные на Ω ; $C^\rho, C^\sigma, C^{\rho \circ \sigma}$ - функции выбора блокировки. Тогда $C^{\rho \circ \sigma} \not\subset C^\rho \circ C^\sigma$. *Доказательство.* Рассмотрим бинарные отношения ρ, σ , определенные следующим образом (рис.): $\rho = \{(a, d), (c, d), (a, x), (d, x), (c, b), (b, x), (c, x)\}$, $\sigma = \{(e, x), (f, e), (f, x)\}$.

Тогда $(z, e) \notin \rho \circ \sigma$ для любого $z \in \{a, b, c, d\}$ и, следовательно, $(z, e) \in C^{\rho \circ \sigma}$. Однако $(z, x) \notin C^\rho, (x, e) \in C^\sigma$ и, следовательно, $(z, e) \notin C^\rho \circ C^\sigma$.

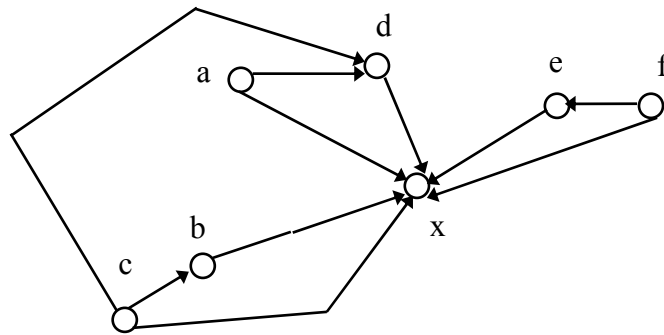


Рис.

Таким образом, изучена связь между свойствами наследования, сумматорности, мультипликативности и монотонности функций выбора блокировки. Показано, что суперпозиция двух функций выбора блокировки не всегда равна функции выбора блокировки, порожденной суперпозицией бинарных отношений предпочтения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аракелян А.А.** Методы оптимизации диалоговых информационных систем контроля. - Ереван: Изд. АН АрмССР, 1985. - 363 с.
2. Теория выбора и принятия решений / Под ред. **Т. М. Виноградской.** - М.: Наука, 1982. - 357 с.
3. **Frost R.** Introduction to knowledge base systems McGraw Hill Publishing Company - 1986. - 677 p.

ГИУА

28.09.1999

Иzv. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2000. Т. LIII, № 1.

УДК 621.391.5

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

А.А. САРКИСЯН

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СОТОВОЙ СВЯЗИ

Դիտարկվում է ֆունկցիաների և նրանց ծնող բինար հարաբերությունների հատկությունների հետազոտման անհրաժեշտությունը խնդիրներում, որոնք առաջանում են բաշխված տվյալների բազաների ստեղծմամբ և արհեստական բանականության համակարգերում:

Рассмотрены возможности использования теории массового обслуживания в сотовой системе связи. Для случая эрлангового распределения показан технико-экономический эффект подхода.

Библиогр: 2 назв.