

РАСПОЗНАВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И ДВИЖЕНИЯ НАБЛЮДАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

к.т.н. Ю.В. Паржин
(представил проф. А.В. Королев)

Рассматриваются вопросы структурно – лингвистического распознавания процессов изменения структурных элементов двумерных штриховых контурных изображений наблюдаемых объектов, а также вопросы распознавания конкретных видов афинных преобразований данных контуров.

Вопросы распознавания процессов деформационных изменений структурных элементов контуров изображений наблюдаемых объектов и распознавания процессов изменения координат данных объектов в рецепторном поле оптоэлектронных приборов наблюдения имеют практическое значение для построения автоматических систем наблюдения и распознавания.

Одним из путей решения данных вопросов является осуществление распознавания подобных процессов на качественном уровне с использованием структурно – лингвистических методов распознавания, основанных на построении и анализе денотативных и концептуальных структур контуров изображений наблюдаемых объектов [1].

Если представить контур двумерного изображения объекта O_1 , наблюдаемого в момент времени t_1 , в виде структуры $St(O_1)$

$$St(O_1) = \langle X_1, R_1, A_1, t_1 \rangle,$$

где X_1 – множество неприводимых структурных элементов изображения объекта O_1 , R_1 – отношения порядка на данном множестве, A_1 – множество условий взаимосвязи данных структурных элементов, то можно описать денотативную $den(O_1)$ и концептуальную $con(O_1)$ структуру данного изображения [2], как:

$$\text{den}(\mathbf{O}_1, t_1) = \bigcup_{i=1}^n f_{1i}(v_{11}, t_1, \dots, v_{1m}, t_1),$$

при $x_{1i} = f_{1i}(v_{11}, t_1, \dots, v_{1m}, t_1)$, где x_{1i} – базовые элементы структуры контура изображения \mathbf{O}_1 , (v_{11}, \dots, v_{0m}) – параметры базовых элементов.

$$\text{con}(\mathbf{O}_1, t_1) = \mathbf{Q}(\text{den}(\mathbf{O}_1, t_1)),$$

где \mathbf{Q} – функция выделения обобщенных свойств денотативной структуры контура изображения, представляющая собой функцию структурной непрерывности $\mathbf{G}(\mathbf{X}_1)$ либо функцию структурного прерывания $\mathbf{H}(\mathbf{X}_1)$ [3].

При этом, концепт $\mathbf{Cpt}(\mathbf{O})$ класса распознавания данного изображения будет иметь вид:

$$\mathbf{Cpt}(\mathbf{O}) = \bigcap_{j=1}^k \mathbf{Q}_j \left(\bigcup_{i=1}^n f_{ji}(v_{ji1}, \dots, v_{jim}) \right).$$

Если в момент времени t_2 наблюдается объект \mathbf{O}_2 и $\mathbf{O}_2 \in \mathbf{Cl}(\mathbf{O})$, где $\mathbf{Cl}(\mathbf{O})$ - класс распознавания объекта \mathbf{O} , то при

$$\mathbf{St}(\mathbf{O}_i) = \text{den}(\mathbf{O}_i) \cup \text{con}(\mathbf{O}_i),$$

структура класса распознавания будет иметь вид:

$$\begin{aligned} \mathbf{St}(\mathbf{O}) &= \mathbf{St}(\mathbf{O}_1) \cup \mathbf{St}(\mathbf{O}_2), \\ \mathbf{Sp}(\mathbf{O}) &= \mathbf{St}(\mathbf{O}_1) \cap \mathbf{St}(\mathbf{O}_2). \end{aligned}$$

Процесс изменения структуры контура изображения объекта \mathbf{O}_1 будет определяться структурой $\mathbf{St}_{\text{np}}(\mathbf{O})$:

$$\mathbf{St}_{\text{np}}(\mathbf{O}) = \mathbf{St}(\mathbf{O}) \setminus \mathbf{Cpt}(\mathbf{O}) = \mathbf{St}(\mathbf{O}_1) \oplus \mathbf{St}(\mathbf{O}_2).$$

Это справедливо для случаев:

1. $\mathbf{St}(\mathbf{O}_1) \cup \mathbf{St}(\mathbf{O}_2)$;
2. $\mathbf{St}(\mathbf{O}_1) \subset \mathbf{St}(\mathbf{O}_2)$, $\mathbf{Cpt}(\mathbf{O}) = \mathbf{St}(\mathbf{O}_1)$;
3. $\mathbf{St}(\mathbf{O}_2) \subset \mathbf{St}(\mathbf{O}_1)$, $\mathbf{Cpt}(\mathbf{O}) = \mathbf{St}(\mathbf{O}_2)$.

Концепт процесса изменения структуры контуров изображений объектов будет иметь вид:

$$C_{pt_{np}}(O_{ji}) = \bigcap_{\substack{j,i=1 \\ j \neq i}}^k St(O_{ji}).$$

Для распознавания данного процесса необходимо установление семантического определителя P_{2j} .

$$C_{pt_{np}}(O_{ji}) \rightarrow P_{2j}.$$

Конкретный вид аффинных преобразований структурных элементов контура изображения определяется в результате установления величины изменения параметров направления ориентации и координат структурных элементов идентичного типа, распознаваемых в различные моменты времени и отражаемых детекторами депотативной структуры [2].

Изменение координат точки "захвата" контура изображения в рецепторном поле оптоэлектронного прибора наблюдения свидетельствует о наличии аффинного преобразования данного контура, связанного с его параллельным переносом и поворотом, что позволяет осуществить детектирование процесса движения наблюдаемого объекта. Параметры данного движения определяются в результате установления величины и направления изменения ориентации структурных элементов контура изображения, а также величины и направления измерения их координат в рецепторном поле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паржин Ю.В., Демидов А.В. Распознавание образов в интеллектуальных системах принятия решений // Системы управления и связи. – Харьков: НАНУ, ПАНИ, ХВУ, 1996. – С. 83 – 86.
2. Паржин Ю.В., Демидов А.В. Построение концептуальных структур распознаваемых образов // Управление и связь. – Харьков: НАНУ, ПАНИ, ХВУ, 1997. – С. 31 – 33.
3. Паржин Ю.В., Гиневский М.И., Демидов А.В. Определение структурной непрерывности с структурного прерывания при распознавании образов // Обработка информации и обеспечение надежности систем управления. – Харьков: НАНУ, ПАНИ, ХВУ, 1997. – С. 19 – 21.
