

АЛГОРИТМИ СКЕЛЕТИЗАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Пригар А.В.

Тернопільський національний економічний університет

Описи об'єкту за допомогою скелету та контуру є одним з ефективних підходів для аналізу зображень. Аналіз скелету дозволяє виявити кількість зв'язних компонент, розташування, направленість об'єкта, також додаткову інформацію несуть кількість та довжина гілок скелета. Поняття скелета було введене Блюмом на основі серединного осьового перетворення (Medial Axis Transform) [1]. Інформація про скелети широко використовується в задачах розпізнавання текстових даних, автоматичного аналізу топологічних карт, медицині тощо [2-3].

I. Алгоритм скелетизації об'єктів

- 1) Контур C_i апроксимується за допомогою кусково-лінійної апроксимації;
- 2) Послідовно проходимо кожною точкою, що належить апроксимованому контуру $C'_i(x, y), x, y \in N$ послідовно відкладаючи відрізки паралельні осям OX та OY . Кінцем відрізка вважається остання точка як належить відріжку та контуру об'єкта. На основі відкладених відрізків проводиться спроба вписати квадрати з максимальною площею. Точка перетину діагоналей вписаного квадрату буде належать скелету S_i об'єкта
- 3) За допомогою морфологічних операцій нарощування та утоншення отримуємо одностов'язний скелет товщиною 1 точку.
- 4) Проводимо відсікання малоінформативних віток на основі критеріїв втрати площі та критерію втрати контурної лінії (периметру).

Отриманий скелет як правило не однорідний, тому проводиться процедура з'єднання окремих елементів скелету. Іншим недоліком є наявність малоінформативних ребер [4].

II. Алгоритм знаходження мінімального скелету

Мінімальним скелетом вважатимемо скелет з мінімальною кількістю ребер, що описує об'єкт з допустимою похибкою.

Для визначення мінімального скелету необхідно виконати наступні кроки:

- 5) визначаємо множину кінцевих ребер скелета $\{E_{end\ i}\}$. Кінцевим ребром вважатимемо ребро яке є інцидентним до кінцевого вузла скелета;
- 6) для кожного кінцевого ребра визначити коефіцієнти втрати площі K_A та критерію втрати контурної лінії (периметру) K_P ;
- 7) визначити кінцеве ребро для якого коефіцієнти втрати площі та контурної лінії будуть мінімальними $K_A(E_{end\ i}) \rightarrow \min$ або $K_P(E_{end\ i}) \rightarrow \min$.
- 8) Якщо коефіцієнт втрати площі менший за допустиме порогове значення $K_A(E_{end\ i}) \leq \Delta A$, то дане ребро видаляється з скелету, як малоінформативне. Повернення на крок 2.

Розроблені алгоритми виділення мінімального скелету на основі критеріїв втрати площі та периметру дозволили зменшити похибку виділення на 10% в порівнянні з відомими аналогами.

Список використаних джерел

1. Blum H. A Transformation for Extracting New Descriptors of Shape, Models for the Perception of Speech and VisualForm // H. Blum - MIT Press - 1967 - P.363-380.
2. Harrison S.J. The influence of shape and skeletal axis structure on texture perception. // Sarah J. Harrison - JournalofVision -2009 - 9 - P.1-21.
3. Rizvandi N. B. Skeleton analysis of population images for detection of isolated and overlapped nematode celegans. / N. B. Rizvandi, A. Pizurica, F. Rooms, W. Philips // 16th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2008), Lausanne, Switzerland - August - 2008 pp.25-29.
4. Bai X. Skeleton Pruning by Contour Partitioning with Discrete Curve Evolution. // X. Bai, L. J. Latecki, W.-Yu. Liu / Ieee transactions on pattern analysis and machine intelligence, vol. 29, - no. 3,- march - 2007 - pp.1-14.