

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ТЕМАТИЧНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ БОРТОВИХ СИСТЕМ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДОЛОГІЇ СИСТЕМНОГО МОДЕЛЮВАННЯ IDEF0

Предметом вивчення в статті є інформаційна технологія тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження. **Метою** є розробка інформаційної технології тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження з використанням методології системного моделювання IDEF0. **Завдання:** аналіз особливостей зображень бортових систем оптико-електронного спостереження, формулювання вимог до методів, методик та інформаційних технологій сегментування оптико-електронних зображень, аналіз метаевристичних методів рішення оптимізаційних задач, розробка інформаційної технології тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження. Використовуваними **методами** є: методи теорії імовірності, математичної статистики, ройового інтелекту, кластеризації даних, еволюційних обчислень, методи оптимізації, математичного моделювання та цифрової обробки зображень, аналітичні та емпіричні методи порівняльного дослідження. Отримані такі **результати**. Встановлено, що методологія IDEF0 заснована на методі структурного аналізу та проектування SADT. У відповідності до синтаксису та семантики IDEF0 інформаційна технологія тематичного сегментування оптико-електронних зображень бортових систем спостереження може бути представлена у вигляді: кортежу, верхньої дочірньої діаграми, дочірніх діаграм. **Висновки.** Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному: розроблена прикладна інформаційна технологія тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження, в якій, на відміну від відомих, використовується методологія системного моделювання IDEF0, що заснована на методі структурного аналізу та проектування SADT.

Ключові слова: бортова систем спостереження; оптико-електронне зображення; тематичне сегментування; інформаційна технологія; методологія системного моделювання; метод структурного аналізу та проектування.

Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді. Відомо, що результат обробки зображень бортових систем оптико-електронного спостереження залежить від якості методів сегментування зображення [1, 2]. Це поставляє перед розробниками систем обробки зображень проблему розробки методик, методів та інформаційних технологій сегментування зображень. Особливістю тематичного сегментування оптико-електронних зображень бортових систем спостереження є їх складність (складноструктурованість). Такі складноструктуровані зображення мають недетерміновану та нелінійну структуру, складаються з великої кількості складових елементів, є семантично насиченими і містять різномірні області, в яких внутрішні класові середньоквадратичні відхилення характеристик частіше порівняні з розкидом між класами [3]. Складноструктуровані зображення мають такі особливості [3]:

- наявність великої кількості різномірних об'єктів;
- об'єкти на зображенні відносяться до різних структурно-просторових елементів;
- кожному виду об'єкта притаманні власні значимі характеристики, що необхідно враховувати;
- об'єкти є морфологічно складними структурами;
- об'єкти є компактними та малококонтрастними у порівнянні з фоном.

Наведені особливості зображень висувають такі вимоги до методів, методик та інформаційних технологій їх сегментування, а саме:

- висока швидкодія при обробці великих масивів даних;
- можливість сумісного використання спектральних та текстурних ознак.

Відомо [4 – 7], що в теперішній час не існує загальної теорії оптимального представлення та обробки зображень. Вибір конкретної технології обробки зображень залежить від задач, що вирішуються, та вимог, що висуваються до результату обробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо [1, 2], що характерною рисою тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження є пошук раціональних рішень в багатомірному просторі альтернатив. В таких умовах застосування класичних методів пошуку екстремуму цільової функції стає малоефективним. У теперішній час розвиваються методи пошуку глобального екстремуму, що забезпечують збіжність до точного рішення оптимізаційної задачі, що забезпечує оптимальне (мінімальне або максимальне) значення цільової функції [8 – 11]. До таких методів відносяться метаевристичні методи оптимізації, які, на відміну від класичних методів оптимізації, можуть використовуватися в умовах повної відсутності інформації щодо характеру та властивостей цільової функції [8 – 11]. Метаевристичні методи мають наступні властивості [8 – 11]:

- керування процесом пошуку оптимального рішення;
- ефективне дослідження простору пошуку для знаходження оптимального рішення;
- використання простих процедур локального пошуку та складних процесів навчання;

– є наближеними методами та, як правило, недетермінованими;
 – враховують можливість попадання в пастку в обмеженому просторі пошуку;
 – є універсальними (вирішують різні прикладні задачі);
 – використовують апріорну інформацію для знаходження оптимального рішення.

Виділяють чотири основні групи метаевристичних методів оптимізації: еволюційні методи; ройові методи; методи, що імітують фізичні процеси; мултистартові методи [8 – 11]. До еволюційних методів відносяться: генетичні методи; методи, що імітують імунні системи організмів; методи розсіювання; еволюційної стратегії перетворення кореляційної матриці; метод динамічних сіток; методи диференційної еволюції та інші. До ройових методів відносяться: метод поведінки частинок у зграї; мурашиний метод; метод штучної бджолоїної колонії; метод, що імітує поведінку зграї риб та інші.

Мета статті – розробити інформаційну технологію тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження.

Постановка задачі та викладення матеріалів дослідження

Інформаційну технологію тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження будемо розглядати у вигляді деякої сукупності функцій, які певним чином пов'язані одна з одною і реалізують прийоми, способи і методи, що забезпечують отримання, зберігання, обробку, передачу та використання оптико-електронних зображень (ОЕЗ). Для візуалізації та подальшого формального представлення структури і складу інформаційної технології тематичного сегментування зображень (intelligent information technology for the thematic segmentation of images (ІТТТСІ)) бортових систем оптико-електронного спостереження будемо використовувати методологію системного моделювання IDEF0 (ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) Definition) [12].

У загальному випадку методологія IDEF0 використовується для створення функціональної моделі, що відображає структуру та функції системи, а також потоки інформації і матеріальних об'єктів, що зв'язують ці функції. Методологія IDEF0 заснована на методі структурного аналізу та проектування SADT (Structured Analysis & Design Technique). Основу методології IDEF0 складає стандартизована графічна мова опису (моделювання) систем [12]. У відповідності до синтаксису та семантики IDEF0 формально представимо технологію ІТТТСІ у вигляді:

– кортежу $T^{ІТТТСІ}$ – вираз (1);

– множини $D_l^{ІТТТСІ}$ – вираз (2);

– множини $\{L_j^l\}$ – вираз (3):

$$T^{ІТТТСІ} = \langle In^{ІТТТСІ}, \{D_l^{ІТТТСІ}\} \rangle, \quad (1)$$

$$D_l^{ІТТТСІ} = \left\{ \{F_i^l\}, \{L_j^l\} \right\}, \quad (2)$$

$$L_j^l = \left\{ \{V_j^l\}, \{C_s^l\}, \{I_m^l\}, \{O_n^l\}, \{M_r^l\} \right\}, \quad (3)$$

де $In^{ІТТТСІ}$ – формулювання поставленої цілі, в даному випадку це розробка системи пов'язаних функцій, що реалізують прийоми, способи та методи збору, зберігання, обробки, передачі та використання знань (даних) щодо тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження, як інформаційної технології;

$\{D_l^{ІТТТСІ}\}$ – множина рівнів деталізації пред-

ставлення інформаційної технології ІТТТСІ; $l=0, \dots, 3$, де при $l=0$ формується контекстна діаграма (модель) верхнього рівня, при $l=1$ – верхня дочірня діаграма, при $l=2, l=3$ – дочірні діаграми;

$\{F_i^l\}$ – множина функцій, що реалізують при-

йоми, способи та методи роботи зі знаннями (даними) на $\{D_l^{ІТТТСІ}\}$ рівні деталізації представлення

інформаційної технології ІТТТСІ. У якості функцій при $l=0$ розглядається (в термінології IDEF0) узагальнена "діяльність" (функція-діяльність) з ІТТТСІ. У якості функцій при $l=1$ розглядаються основні "процеси" (функції-процеси) роботи зі знаннями (даними) в ІТТТСІ, що реалізуються в ІТТТСІ. У якості функцій при $l=2$ розглядаються "підпроцеси" (функції-підпроцеси) роботи зі знаннями (даними) в рамках відповідного "процесу" на етапах розробки та експлуатації підсистеми тематичного сегментування оптико-електронних зображень. У якості функцій при $l=3$ розглядаються "операції" (функції-операції) роботи зі знаннями (даними) в ході розробки та експлуатації підсистеми тематичного сегментування в рамках відповідного "процесу" на етапах розробки та експлуатації підсистеми тематичного сегментування оптико-електронних зображень;

$\{L_j^l\}$ – множина внутрішніх та граничних вза-

ємодій елементів системи;

$\{V_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$ – множина внутрішніх взаємодій

між функціями з множини $\{F_i^l\}$;

$\{C_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$ – множина керуючих граничних

взаємодій програмних та технічних засобів, що реалізують інформаційну технологію ІТТТСІ;

$\{I_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$ – множина вхідних керуючих гра-

ничних взаємодій, що відображають дані (інформацію, знання), які перетворюються функцією;

$\{O_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$ – множина вихідних керуючих

граничних взаємодій, що відображають дані (знання) про об'єкти, що виробляються функцією;

$\{M_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$ – множина граничних взаємодій,

що відображають математичний апарат, що використовується для формалізації знань щодо тематичного сегментування зображень.

На рис. 1 представлена контекстна діаграма верхнього рівня, що описує область та границі представлення технології ІТТТСІ у відповідності з (4):

$$D_0^{ИТТТСІ} = \left\{ \{F_1^0\}, \{C_1^0, I_1^0, O_1^0, O_2^0, M_1^0\} \right\}. \quad (4)$$

На рис. 2 наведена верхня дочірня діаграма, що описує функції-процеси інформаційної технології ІТТТСІ у відповідності з (5) ($t = 1, 2, \dots, 7$):

$$D_1^{ИТТТСІ} = \left\{ \{F_i^1\}, \{C_1^0, I_1^0, O_1^0, O_2^0, M_1^0, \{V_t^1\}\} \right\}, \quad (5)$$

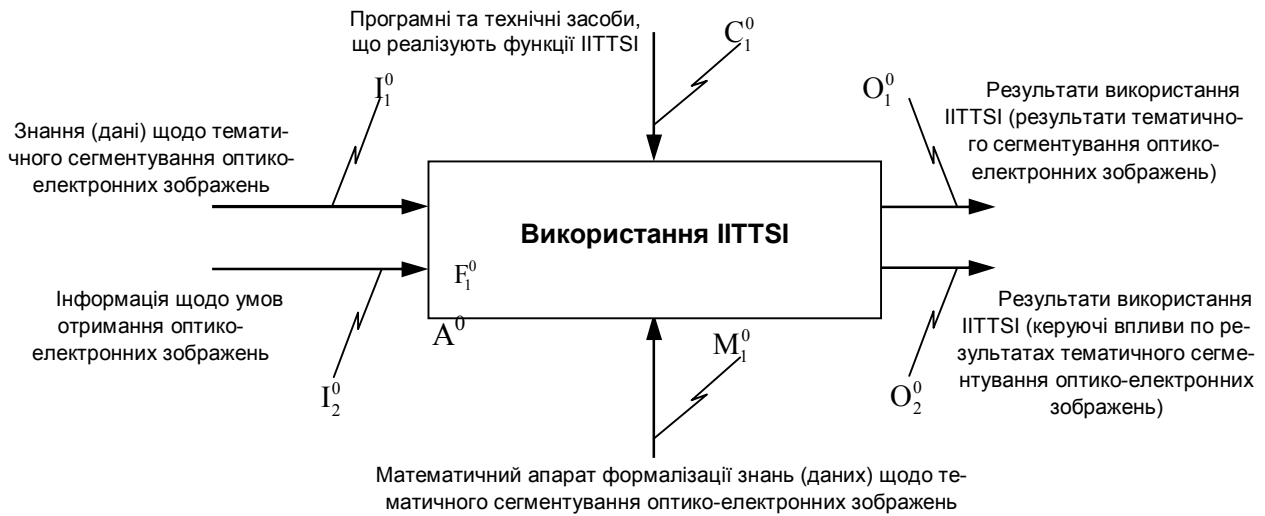


Рис. 1. Контекстна діаграма верхнього рівня, що описує область та границі представлення інформаційної технології ІТТТСІ

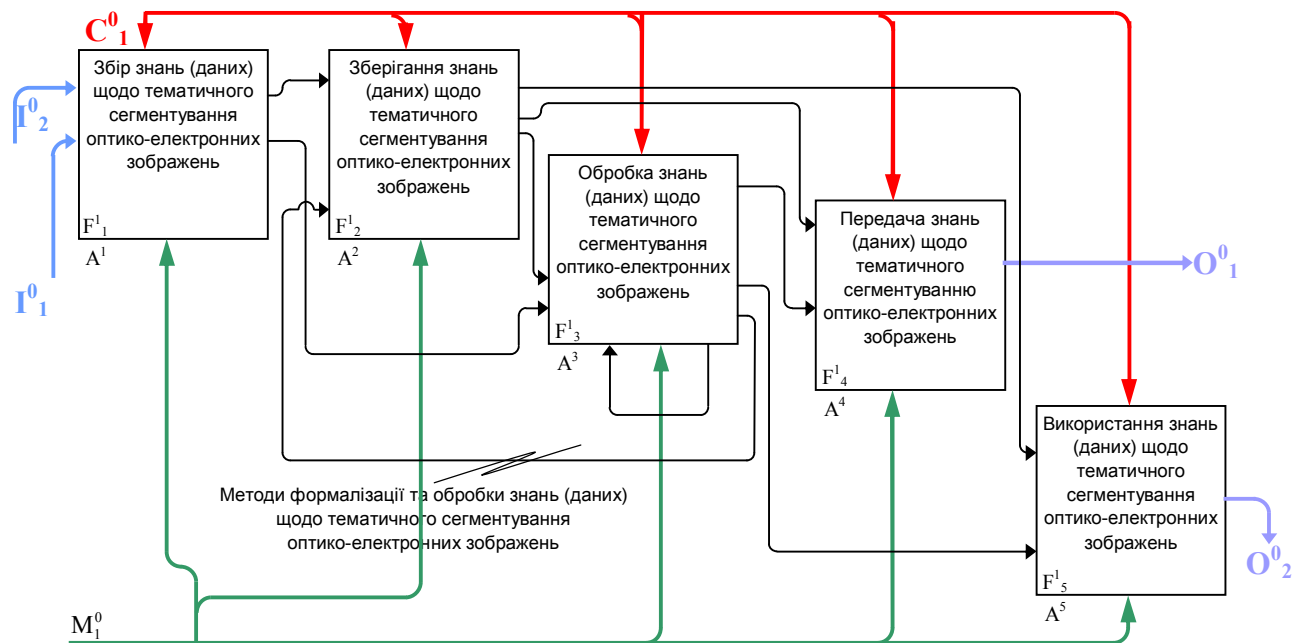


Рис. 2. Верхня дочірня діаграма, що описує функції-процеси інформаційної технології ІТТТСІ

У якості функцій з множини $\{F_i^1\}$ верхньої дочірньої діаграми рівня $D_1^{ИТТТСІ}$, що створюється при декомпозиції діаграми рівня $D_0^{ИТТТСІ}$, розглядаються функції-процеси, що реалізують прийоми, способи та методи:

- збору знань (дані) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень $F_1^1 \in \{F_i^1\}$;
- $F_2^1 \in \{F_i^1\}$, $F_3^1 \in \{F_i^1\}$, $F_4^1 \in \{F_i^1\}$, $F_5^1 \in \{F_i^1\}$ –

зберігання знань (дані) щодо тематичного сегментування ОЕЗ; обробки знань (дані) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень; передачі знань (дані) щодо тематичного сегментування ОЕЗ; використання знань (дані) щодо тематичного сегментування ОЕЗ відповідно.

Розглянемо коротко основні функції-процеси інформаційної технології ІТТТСІ.

Функція-процес збору знань (дані) щодо тематичного сегментування ОЕЗ $F_1^1 \in \{F_i^1\}$ реалізується шляхом виконання таких функцій-підпроцесів:

– функція-підпроцес $F_{11}^2 \in F_1^1$ збору знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень, що реалізується при розробці програмно-апаратного комплексу (ПАК) тематичного сегментування ОЕЗ;

– функція-підпроцес збору $F_{12}^2 \in F_1^1$ знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень, що реалізується в ході експлуатації ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень.

В ході реалізації функції-підпроцеса F_{11}^2 визначається склад знань (даних) (в тому числі, з точки зору виділення декларативних та процедурних знань) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень.

В ході реалізації функції-підпроцеса F_{12}^2 виконується, при необхідності, корегування складу існуючих знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень, а також безпосередньо здійснюється прийом даних (фактів) на поточний момент часу від зовнішніх джерел інформації (наприклад, щодо району спостереження, фоно-об'єктові цільової обстановки тощо).

Функція-процес зберігання знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень $F_2^1 \in \{F_i^1\}$ реалізується шляхом виконання наступних функцій-підпроцесів:

– функція-підпроцес $F_{21}^2 \in F_2^1$ розробки бази знань (даних), що реалізується при розробці ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень;

– функція-підпроцес $F_{22}^2 \in F_2^1$ реалізації процесу безпосереднього зберігання знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень, що реалізується при експлуатації ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень.

Функція-підпроцес F_{21}^2 реалізується шляхом виконання наступних функцій-операцій:

– розроблюється архітектура ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень, що визначає структуру, функції та взаємозв'язок компонентів ПАК;

– визначається склад технічних засобів для реалізації компонентів ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень;

– визначається склад програмних засобів для реалізації компонентів ПАК тематичного сегментування ОЕЗ (операційна система, мова програмування, інструментальні засоби (CASE-засоби (Computer-Aided Software Engineering)) тощо);

– виконується програмна реалізація компонентів ПАК тематичного сегментування ОЕЗ на основі обраних технічних та програмних засобів реалізації;

– здійснюється наповнення бази правил ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень.

В ході реалізації функції-підпроцеса F_{22}^2 виконується зберігання в базі правил ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень введених або скорегованих на попередньому етапі правил, зберігання в базі фактів ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень даних щодо умов ведення спостереження, фоно-об'єктові обстановки та результатів обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень.

Функція-процес обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень $F_3^1 \in \{F_i^1\}$ реалізується шляхом виконання наступних функцій-підпроцесів (рис. 3):

– функція-підпроцес $F_{31}^2 \in F_3^1$ розробки методів обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень (реалізується на етапі створення ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень);

– функція-підпроцес $F_{32}^2 \in F_3^1$ реалізації процесу безпосередньої автоматизованої обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень в ході експлуатації ПАК тематичного сегментування оптико-електронних зображень.

Функція-підпроцес F_{31}^2 реалізується шляхом виконання наступних функцій-операцій (рис. 4):

– проводиться постановка завдань по формалізації процесу обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень;

– визначаються способи представлення знань (даних) (обґрунтовується вибір математичного апарату (моделі представлення знань (даних))) щодо тематичного сегментування ОЕЗ;

– проводиться формальне представлення процесів обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень, а саме:

а) метод тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження;

б) метод обробки багатомасштабної послідовності зображень бортових систем оптико-електронного спостереження.

Висновки і напрямки подальших досліджень

В роботі розроблена прикладна інформаційна технологія тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження, в якій, на відміну від відомих, використовується методологія системного моделювання IDEF0, що заснована на методі структурного аналізу та проектування SADT. В подальших дослідженнях необхідно детально розглянути структуру алгоритму, що реалізує функцію-підпроцес F_{31}^2 та відповідні функції-оператори прикладної інформаційної технології тематичного сегментування зображень бортових систем оптико-електронного спостереження.

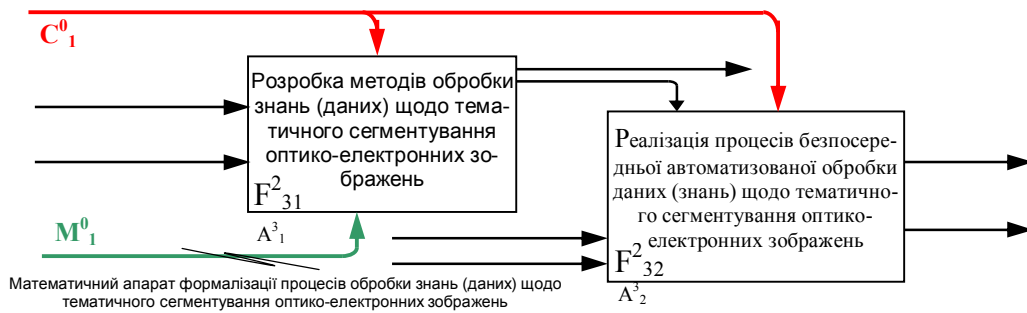


Рис. 3. Дочірня діаграма, що описує функції-підпроцеси інформаційної технології ІТТТСІ для реалізації функції-процесу обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень

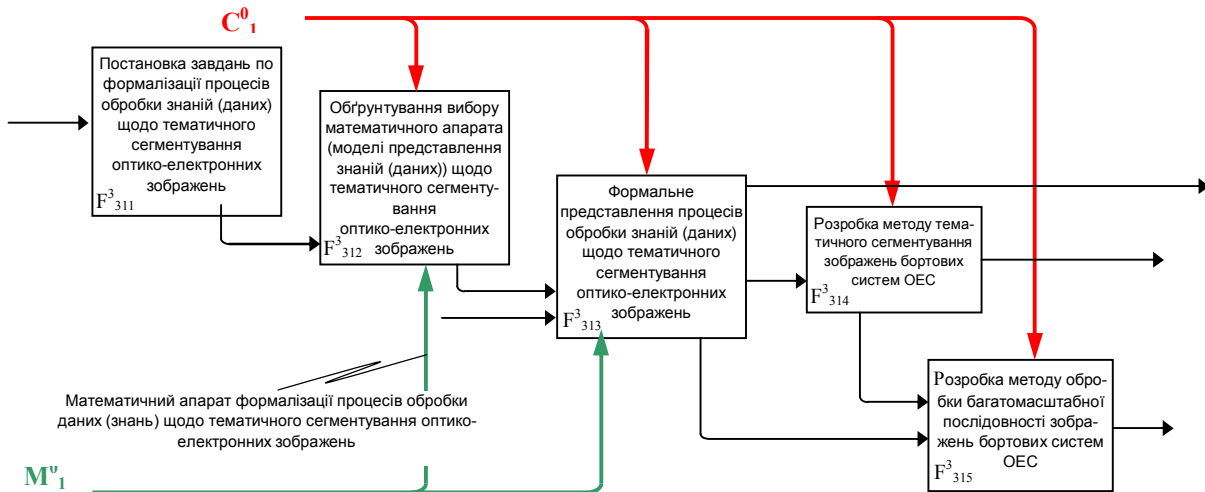


Рис. 4. Дочірня діаграма, що описує функції-підпроцеси інформаційної технології ІТТТСІ для реалізації функції-підпроцесу розробки методів обробки знань (даних) щодо тематичного сегментування оптико-електронних зображень

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гук А. П. Автоматизация дешифрирования снимков. Теоретические аспекты статистического распознавания образов / А. П. Гук // Известия высших учебных заведений. — 2015. — № 65. — С. 166-169.
2. Кобзева Е. А. Автоматизация дешифрирования спутниковых снимков: опыт и проблемы / Е. А. Кобзева, К. А. Поздина // Геодезия и картография. — 2008. — Т. 6. — С. 40-44.
3. Sarmah S. A grid-density based technique for finding clusters in satellite image / S. Sarmah, D.K. Bhattacharyya // Pattern Recognition Letters. — 2012. — Vol. 33. — No. 5. — P. 589-604.
4. Wang Y. S. A New Image Threshold Segmentation based on Fuzzy Entropy and Improved Intelligent Optimization Algorithm / Y. S. Wang, // Journal of Multimedia. — 2014. — Vol. 9, № 4. — P. 499-505.
5. Zhu S. J. Rival Penalized Image Segmentation [Text] / S. J. Zhu, J. Y. Zhao, L. J. Guo // Journal of Multimedia. — 2014. — Vol. 9, № 5. — P. 736-745.
6. Farooque M. Y. Latest trends on image segmentation schemes / M. Y. Farooque, M. S. Raean // International journal of advanced research in computer science and software engineering. — 2014. — Vol. 4, № 10. — P. 792-795.
7. Choudhary R. Recent trends and techniques in image enhancement using differential evolution – a survey / R. Choudhary, R. Gupta // International journal of advanced research in computer science and software engineering. — 2017. — Vol. 7, № 4. — P. 106-112.
8. Суботін С. О. Нейтеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: монографія / С. О. Суботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. — 375 с.
9. Ayman El-Baz. Biomedical image segmentation: advances and trends / El-Baz Ayman, X. Jiang, J. S. Suru. — US: CRC Press, 2016. — 546 p.
10. Пантелеев А. В. Метаэвристические алгоритмы поиска глобального экстремума / А. В. Пантелеев. — М.: МАИ, 2009. — 160 с.
11. Пантелеев А. В. Методы глобальной оптимизации: метаэвристические стратегии и алгоритмы / А. В. Пантелеев, Д. В. Метлицкая, Е. А. Алешина. — М.: Вузовская книга, 2013. — 244 с.
12. Дэвид М.А. Методология структурного анализа и проектирования SADT / М.А.Дэвид, М.Г.Клемент. — М.:Мир, 1993. — 240 с.

REFERENCES

1. Guk, A. P. (2015), Automation of image interpretation. Theoretical Aspects of Statistical Pattern Recognition, *News of Higher Educational Institutions*, pp. 166-169.
2. Kobzeva, E. A. and Pozdina, K. A. (2008), Automating the interpretation of satellite images: experience and problems, *Geodesia and cartography*, Vol. 6, pp. 40-44.

3. Sarmah, S. and Bhattacharyya, D.K. (2012), "A grid-density based technique for finding clusters in satellite image", *Pattern Recognition Letters*, Vol. 33, No. 5, pp. 589-604.
4. Wang, Y.S. (2014), "A New Image Threshold Segmentation based on Fuzzy Entropy and Improved Intelligent Optimization Algorithm", *Journal of Multimedia*, Vol. 9, No. 4, pp. 499-505.
5. Zhu, S.J. Zhao, J.Y. and Guo, L.J. (2014), "Rival Penalized Image Segmentation", *Journal of Multimedia*, Vol. 9, No. 5, pp. 736-745.
6. Farouque, M.Y. and Raen, M.S. (2014), "Latest trends on image segmentation schemes", *International journal of advanced research in computer science and software engineering*, Vol. 4, No. 10, pp. 792-795.
7. Choudhary, R. and Gupta, R. (2017), "Recent trends and techniques in image enhancement using differential evolution – a survey", *International journal of advanced research in computer science and software engineering*, Vol. 7, No. 4, pp. 106–112.
8. Subotin, S.O., Oliynik, A.O. and Oliynik, O.O. (2009), *Non-interactive, evolutive and multi-agent methods for the synthesis of non-iterative and neuromeregeal models*, ZNTU, Zaporizhzhya, 375 p.
9. Ayman, El-Baz, Jiang, X. and Suru, J.S. (2016), *Biomedical image segmentation: advances and trends*, CRC Press, US, 2, 546 p.
10. Pantelev, A.V. (2009), *Metaheuristic Algorithms for Searching Global Extremum*, MAI, Moscow, 160 p.
11. Pantelev, A.V. Metlitskaya, D. V. and Aleshina E. A. (2013), *Global Optimization Methods: Metaheuristic Strategies and Algorithms*, University Book, Moscow, 244 p.
12. David, M.A. and Clement M.G. (1993), *SADT Structural Analysis and Design Methodology*, Mir, Moscow, 240 p.

Received (Надійшла) 27.09.2018

Accepted for publication (Прийнята до друку) 31.10.2018

Информационная технология тематической сегментации изображений бортовых систем оптико-электронного наблюдения с использованием методологии системного моделирования IDEF0

В. Г. Худов

Предметом изучения в статье является информационная технология тематической сегментации изображений бортовых систем оптико-электронного наблюдения. **Целью** является разработка информационной технологии тематической сегментации изображений бортовых систем оптико-электронного наблюдения с использованием методологии системного моделирования IDEF0. **Задачи:** анализ особенностей изображений бортовых систем оптико-электронного наблюдения, формулировка требований к методам, методикам и информационным технологиям сегментирования оптико-электронных изображений, анализ метаэвристических методов решения оптимизационных задач, разработка информационной технологии тематического сегментирования изображений бортовых систем оптико-электронного наблюдения. Используемыми **методами** являются: методы теории вероятности, математической статистики, роевого интеллекта, кластеризации данных, эволюционных вычислений, методы оптимизации, математического моделирования и цифровой обработки изображений, аналитические и эмпирические методы сравнительного исследования. Получены следующие **результаты**. Установлено, что методология IDEF0 основана на методе структурного анализа и проектирования SADT. В соответствии с синтаксисом и семантикой IDEF0 информационная технология тематического сегментирования оптико-электронных изображений бортовых систем наблюдения может быть представлена в виде: кортежа, верхней дочерней диаграммы, дочерних диаграмм. **Выводы.** Научная новизна полученных результатов заключается в следующем: разработана прикладная информационная технология сегментации изображений бортовых систем оптико-электронного наблюдения, в которой, в отличие от известных, используется методология системного моделирования IDEF0, которая основана на методе структурного анализа и проектирования SADT.

Ключевые слова: бортовая система наблюдения; оптико-электронное изображение; тематическая сегментация; информационная технология; методология системного моделирования; метод структурного анализа и проектирования.

Onboard optical-electronic observation systems images thematic segmentation information technology using system modeling IDEF0

V. Khudov

The **subject matter** of the article is the information technology of thematic segmentation of images of onboard optical-electronic surveillance systems. The **goal** is the development of information technology for thematic image segmentation of onboard optical-electronic surveillance systems using the system modeling methodology IDEF0. The **tasks** are: onboard systems of optical-electronic observation images features analysis, requirements for methods formulation, techniques and information technologies of segmentation of optical-electronic images, meta-heuristic methods for solving optimization problems analysis, development of information technology of onboard systems of optical-electronic monitoring images thematic segmentation. The **methods** used are: methods of probability theory, mathematical statistics, swarm intelligence, data clustering, evolutionary computing, optimization methods, mathematical modeling and digital image processing, analytical and empirical methods of comparative research. The following results were obtained. It has been established that the IDEF0 methodology is based on the SADT structural analysis and design method. In accordance with the syntax and semantics of IDEF0, the information technology of thematic segmentation of optical-electronic images of onboard surveillance systems can be presented in the form of: a tuple, an upper child diagram, and child diagrams. **Conclusions.** The scientific novelty of the results were obtained as follows: an applied information technology has been developed for image segmentation of on-board optical-electronic observation systems, in which, unlike the known ones, the system modeling methodology IDEF0 is used, which is based on the SADT structural analysis and design method.

Keywords: onboard surveillance system; optical-electronic image; thematic segmentation; information technology; system modeling methodology; structured analysis & design technique.