

ЗАВДАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА СТРУКТУРИ СЦЕНАРІЮ ВИКОНАННЯ ПРОЦЕСУ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація: Розглянуто завдання визначення параметрів та структури сценаріїв виконання процесів діяльності по критерію максимізації цільових показників діяльності. Постановка та вирішення завдання.

Ключові слова: моделювання складних систем, показники діяльності, Process mining.

Вступ

Представники бізнесу як проблеми так і цільові стани процесів діяльності визначають у вигляді структури показників. В результаті динаміки бізнес середовища, щоб досягти цих показників персоналу приходиться все частіше і частіше встановлені раніше послідовності виконання кроків (модель) процесу діяльності замінювати на точки прийняття рішень. До цього призводить зростання складності бізнеса як об'єкта управління і відповідно невизначеності функції відображення результату виконання конкретної операції діяльності та вибору шляху продовження процесу на результуючі показники. Таким чином виникає певна складність у експертному оцінюванні корисності прийняття рішень про вибір конкретного напрямку продовження сценарію виконання процесу діяльності для певних вхідних обставин події вибору.

Постановка задачі

Розглянемо завдання визначення параметрів та структури сценарію виконання процесу діяльності по критерію максимізації цільових показників діяльності. Визначимо типи ситуацій у пунктах сценарію виконання процесу:

1. Ситуація відома і відомі кількісні наслідки відомих рішень. Працівник діє за визначеною моделлю і відомими значеннями параметрів.

2. Ситуація відома і відомі якісні наслідки відомих рішень. Працівник діє за визначеною моделлю і підбирає значення параметрів згідно досвіду та інтуїції. Тут вибір значень параметрів відбувається через порівняння з минулими ситуаціями та отриманими наслідками вибору. Можливо визначити статистичну залежність від значень показників да допомогою процедур Data Mining.

3. Ситуація відома але не відомі наслідки через відсутність визначеної залежності встановлених показників результату процесу від прийнятого рішення. Працівник діє за визначеною моделлю і підбирає значення відомим параметрам

чи додатково перевизначає параметри. Параметри визначаються інтуїтивно через наявність знань про подальший перебіг процесу, тобто рівня досвідченості працівника. Тут також можна скористатися статистикою.

4. Ситуація невідома. Працівник діє за наявною моделлю і перевизначеними параметрами чи за інтуїтивною моделлю. Параметри визначаються інтуїтивно через наявність знань про ситуацію прийняття рішення та вплив на подальший перебіг процесу, тобто рівень досвідченості працівника.

В поданих ситуаціях, окрім першої, на прийняття рішення впливає визначення близькості даної ситуації з минулими (ступенем новизни). І ця близькість встановлюється за значеннями наступних параметрів:

1. Множина вхідних даних прийняття рішення;
2. Множина відомих показників, що характеризують прийняте рішення;
3. Множина можливих шляхів розгалуження процесу після даної точки сценарію;
4. Наявність функціональної, статистичної, алгоритмічної, чи іншої формалізованої залежності показників результату від множини показників результатів прийняття рішень на поточному кроці сценарію діяльності.

Для кожного з визначених вище типів у сценарії виконання процесу можна визначити ці параметри через використання журналів діяльності та зафіксовані правила проходження сценарію. Наприклад, у компаніях, що займаються ІТ підтримкою діяльності клієнтів, на першій ланці працівники діють за чіткою інструкцією при кожному зверненні. Якщо у базі знань є опис подібної ситуації і позитивного шляху її вирішення, вони пояснюють шлях вирішення клієнтові. Якщо такого опису немає, фіксують запит і передають наступній ланці прийняття рішення. Це ситуація 1.

Однак треба звернути увагу на той факт, що у ситуаціях прийняття рішень за відсутності формальної залежності результату від прийнятого рішення виникає трудність у експертному визначенні переваг одних рішень над іншими навіть при обраній системі показників.

В сучасних автоматизованих системах з фіксацією у журналах результатів процесів діяльності можна відтворити модель актуального на даний період процесу діяльності - Process mining. Як правило для кожної операції процесу діяльності (пункту сценарію) фіксуються терміни виконання, особа, важливі вхідні і вихідні параметри. Ці дані є основою для визначення алгоритмічної залежності цільових показників процесу діяльності від вибору значень параметрів моделі та поточної структури моделі діяльності.

Наявність зазначеного дає можливість поставити завдання визначення ефективної змішаної стратегії вибору параметрів та структури сценарію виконання процесу діяльності по критерію максимізації цільових показників діяльності.

Вирішення задачі

Подасмо модель досягнення цілей процесу діяльності у вигляді M :

$$M = \langle G, H, S, E, T \rangle, \quad (1)$$

де G – граф структури досягнення цілей процесу; H - множина ресурсів; S – формалізоване подання вимоги збалансованості що до показників результату процесу, задане на базових показниках, тут подається у вигляді об'єму фігури, утвореної кінцями векторів значень цільових показників з урахуванням їхньої значущості; T - директивний термін виконання процесу;

Граф структури досягнення цілей процесу G є скінчений орієнтований навантажений граф з детермінованими дугами, що відображає структуру досягнення цілей процесу :

$$G = \langle W, R, P^W, P^R \rangle, \quad (2)$$

де W – вершини графу, що позначають точки розгалуження сценаріїв процесу і відповідно можливого прийняття рішення; R – направлені дуги графу для позначення структури та наявних напрямків розвитку процесу. P^W – навантаження вершин графу; P^R – навантаження дуг графу;

Навантаженням вершин графу є відношення зі схемою P^W

$$P^W (P_v, P_r, M_r, M_t, T_w, R_w), \quad (3)$$

де P_v – множина вхідних даних вершини графу процесу діяльності; P_r – множина показників процесу діяльності; M_r – ступінь новизни описаної вище ситуації в якій приймається рішення (від повністю детермінованої до суттєво невідзначеної)[0:1]; M_t – форма подання впливу результату процесу в цілому від прийнятого в даній точці сценарію рішення. Вид форми подання впливу може бути визначеним як один з наступних:

- Аналітична залежність;
- Алгоритмічна залежність;
- Графічне подання залежності;
- Залежність типу «тренд»;
- Таблична залежність;
- Статистична залежність.

T_w – максимально допустимий термін проходження точки сценарію (виконання усіх операцій); R_w – Ресурсні обмеження проходження точки сценарію. Ресурсні обмеження можуть бути визначені по певній множині видів ресурсів і завдані у вигляді чіткого значення, чи припустимого інтервалу (з функцією доцільного збільшення витрат на одиницю покращення показника часу та результуючих показників процесу)

Навантаженням дуг графу є відношення зі схемою P^R

$$P^R = \langle S, I, I \rangle, \quad (4)$$

де S - тип зв'язку, що визначає технологічні зв'язки між точками сценарію.

$S = I \times I \times J$ - позначає можливі технологічні послідовності виконання операцій процесу з використанням обраної стратегії поведінки J – тобто загальну структуру процесу (\times - позначення операції декартового добутку) $s_{i_1, i_2, j_k} | k = \{1, 2, 3, 4\}; i_1 \neq i_2; i_1, i_2 \in I; s_{i_1, i_2, j_k} \in S$. Та не може бути задано більше ніж одне значення стратегії поведінки для однієї пари вершин.

Модель підтримує наступні типи стратегій поведінки у точках прийняття рішень :

- 1) Безумовний перехід відповідно до відомої моделі з заданими параметрами;
- 2) Перехід з встановленням значень параметрів відомої моделі;
- 3) Перехід з перевизначенням множини параметрів для відомої моделі;
- 4) Перехід з перевизначенням моделі – структури процесу.

Таким чином являє інтерес знаходження таких стратегій поведінки у точках прийняття рішення, що призведуть до отримання найкращої збалансованої множини значень цільових показників процесу.

$$\underset{s_{j_1 j_2} \in S, j^l, j^l = 1, \dots, |I|}{arg \max} S(C) \quad (5)$$

при умові дотримання термінів виконання

$$T' : p(T' - T) \leq \gamma, \quad (6)$$

де T' - випадкова величина часу виконання проекту. При кожному екземплярі проходження процесу модель M'' має вигляд

$$M'' = \langle M', \overline{N'} \rangle, \quad (7)$$

де M' - поточні значення для M ; $\overline{N'}$ - вектор значень новизни поточної ситуації у кожній з вершин графу сценарію. Він визначається як суб'єктивна оцінка для лінгвістичної змінної n для $\overline{N'} = \{n_1, n_2, \dots, n_m\}$, де m - кількість вершин графу сценарію проходження процесу діяльності.

Знаходження точного рішення задачі у такій постановці не може бути практично реалізоване, тому що відсутня аналітична залежність цільових показників процесу від поточного вигляду M' .

Скористаймося наступним евристичним алгоритмом для знаходження наближеного достатньо ефективного рішення.

1. Формуємо журнал подій у наявній системі автоматизованого супроводження процесу діяльності.

2. Переформатовуємо дані журналу для входу до процедури Process mining до формату MXML.

Process mining включає у себе такі кроки[1]:

1. Здобуття (Discovery) – автоматична побудова моделі на підставі записів журналу подій про те, що відбувалося фактично. Використання Discovery спро-

Міжвідомчий науково-технічний збірник «Адаптивні системи автоматичного управління» № 1' (32) 2018
щує, здешевлює та пришвидшує дослідження та покращення показників процесів діяльності.

2. Перевірка відповідності (Conformance checking) – дає відповіді на питання, де та чому реальний процес відхиляється від очікуваного.

3. Удосконалення (Enhancement) – відповідає на питання, що слід змінити в моделі щоб покращити певні показники.

3. Використовуємо Process mining. Оберемо для дослідження найбільш відомий фреймворк, спеціально розроблений для Process Mining-у – ProM (також на ринку представлений ряд комерційних інструментів для глибинного аналізу процесів- Futura Reflect, Disco, ARIS Process Performance Manager, Interstage Business Process Manager, QPR ProcessAnalyzer).

4. Отримуємо модель процесів діяльності та значення контрольованих показників для цих процесів (Discovery), можливо у форматі мережі Petri.

5. На основі моделі процесів діяльності п.4 будуємо модель СМО у форматі Stella для дослідження процесу по отриманих даних.

6. Виконуємо дослідження на імітаційній моделі для різних змішаних стратегій поведінки в ситуаціях прийняття рішення. (Conformance checking).

7. Шукаємо ефективні змішані стратегії поведінки для поточного проходження сценарію діяльності і аргументуємо її ефективність (Enhancement). Скористаємося пошуком достатнього наближеного рішення задачі, як комбінації глобального та локального пошуку, що в багатьох задачах призводить до ефективних рішень [2]. Ефективне розв'язання складних комбінаторних задач або задач із недиференційованою цільовою функцією має базуватись на поєднанні методів локального та глобального пошуку. В цій ситуації скористаємося методом вектору спаду Сергієнка І.В. [2].

Висновки

Виділення коштів на дослідження та покращення бізнес процесів в ситуації, коли ринок постійно змінюється і результати досліджень можуть стати не актуальними та не потрібними не завжди себе виправдовує. Тому даний підхід, що дозволяє отримати прийнятне рішення в заданому проміжку часу проходження екземпляру процесу діяльності і здійснює аналіз на актуальній моделі процесу є ефективним.

Список використаних джерел

1. Van der Aalst, W. M. P. 2011. Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes, (1st Edition) Berlin; Heidelberg: Springer.
2. Сергієнко І. В., Лебедева Т. Т., Роцин В. А. Приближенные методы решения задач дискретной оптимизации. – Киев: Наук. Думка, 1980. –276 с.