

ІГРОВИЙ ПІДХІД ДО ЗАДАЧІ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ СИСТЕМИ АГРАРНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Вступ. Більшість компаній наразі задовольнила свої першочергові фрагментарні інформаційні потреби і переходить до вдосконалення власних бізнес-процесів на основі системного аналізу та комплексної узгодженої інформатизації. Першими кроками у цьому процесі вирішуються задачі опису та аналізу бізнес-процесів у наступних областях:

- опис бізнес-процесів для підготовки до впровадження інформаційних систем;
- опис бізнес-процесів для регламентації діяльності;
- опис бізнес-процесів для їх вдосконалення;
- опис бізнес-процесів для сертифікації по ISO.

Дуже важливим ланцюгом тут є формалізація, опис і стандартизація основних, забезпечуючих і управлінських бізнес-процесів, побудова і перехід до процесної системи управління підприємством з метою:

- Забезпечення прозорості, контрольованості і керованості бізнесу, наведення ладу, забезпечення реалізації наміченої стратегії і підтримка ефективного зростання.
- Ефективного впровадження системи збалансованих показників - ССП (Balanced Scorecard - BSC) і побудова системи управління підприємством на основі ключових показників ефективності - КРІ (Key Performance Indicator - KPI), розроблених і впроваджених до рівня структурних підрозділів і посад.
- Оптимізації бізнес-процесів на основі поліпшення ключових показників, визначальну ефективність і конкурентоспроможність сучасного бізнесу, а саме:
 - Зниження витрат ;
 - Зменшення часу процесів ;
 - Підвищення якості процесів і системи управління, а також зменшення операційних ризиків.

Для діяльності типу сільського господарства актуальними є бізнес-операції для яких терміни виконання і отримання проміжних артефактів є множиною дозволених часових проміжків з наявністю функції переваги для них.

Постановка задачі. За допомогою фіксованої кількості ресурсів повинна бути виконана деяка система операцій бізнес-процесів. Некінцеві операції в бізнес-процесах можуть перетинатися. Для кожного бізнес-процесу визначено впорядковані за перевагою множини можливих діапазонів часу для виконання операцій. Деякі ланцюжки бізнес-операції процесів можуть бути альтернативними з встановленим частковим порядком переваг альтернатив. Ціль полягає в тому, щоб при заданих властивостях бізнес-операцій, процесів і людських ресурсів та накладених на них обмеженнях знайти ефективний алгоритм виконання операцій та процесів, що оптимізує, чи намагається оптимізувати бажану міру ефективності. За бажану міру ефективності приймемо максимальний прогнозований вірогідний економічний ефект. На базі вирішення цієї задачі можна визначити такі КРІ [1] для трудових ресурсів, що стимулюватимуть персонал наближати розклад виконання системи бізнес-процесів до визначеної, як оптимальної з наданому смислі. Значення КРІ визначатиме частку загального прибутку, що надаватиметься додатково до постійної ціни трудового ресурсу. Операції, процеси та ресурси і всі дані про них вважаються відомими в початковий момент.

Представимо діяльність, подану системою бізнес-процесів у вигляді G – скінченного орієнтованого навантаженого графу з детермінованими дугами, що відображає структуру бізнес-процесу :

$$G = \langle W, L^W, L^R \rangle, \quad (1)$$

де W – вершини графу, що позначають бізнес-операції $W = \{w_1, \dots, w_n\}$; R – направлені дуги графу для позначення послідовності виконання бізнес-операцій. Передбачено два типи послідовності виконання бізнес-операцій – технологічна безальтернативна та технологічна альтернативна. Технологічна альтернативна послідовність визначає альтернативні бізнес-операції, що визначають різні шляхи досягнення цілі підпроцесу і мають різну експертну привабливість і, можливо, час виконання. Ця привабливість впливає з цінності результату виконання бізнес-процесу в цілому. І ця цінність залежить від шляху, яким реалізовано бізнес-процес; L^W – навантаження вершин графу; L^R – навантаження дуг графу.

Навантаження вершин графу L^W є наступним:

$$L^W = \langle N_w, T_{N_w}, C_{N_w}, R^1, R^2 \rangle, \quad (2)$$

де N_w – множина можливих інтервалів виконання операцій;

T_{N_w} – множина часових діапазонів інтервалів N_w ;

C_{N_w} – множина встановлених факторів цінності інтервалів операцій для кінцевого результату процесу;

$R^1 = \{r_1^1, \dots, r_m^1\}$ – множина власних ресурсів. В залежності від контексту задачі вони є ідентичними, чи однаковими по функціональним можливостям, але різними за працездатністю, чи різними за виконуваними функціями та працездатністю.

$R^2 = \{r_1^2, \dots, r_m^2\}$ – в найбільш загальній моделі розглянемо ще додаткові типи ресурсів, що повинні бути орендованими, чи залученими на певний проміжок часу. Для другого типу трудових ресурсів КРІ не визначається. Відповідно постійні ціни на ресурси першого типу позначимо $C^{R1} = \{c_1^{R1}, \dots, c_m^{R1}\}$ і другого $C^{R2} = \{c_1^{R2}, \dots, c_m^{R2}\}$.

Навантаженням дуг графу є L^R

$$L^R = \langle N_z, C_{N_z}, W, W, N_r \rangle, \tag{3}$$

де N_z – номер технологічного зв'язку чи альтернативного ланцюга. $N_z \in W \times W$ – позначає технологічні послідовності виконання робіт проекту (\times – позначення операції декартового добутку);

C_{N_z} – ціновий важіль альтернативи;

N_r – послідовний номер слідування операцій у ланцюжку.

Таким чином, маємо модель системи бізнес-процесів як подано на рис. 1 для системи трьох бізнес процесів.

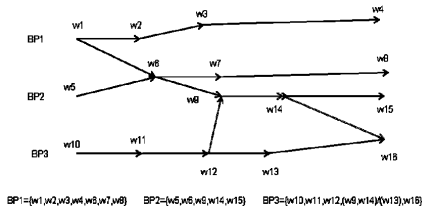


Рис. 1 – Модель процесного подання діяльності на прикладі фрагменту з системи трьох бізнес-процесів

На цій моделі поставимо задачу

$$\sum_{N_w, N_z} C_{N_w} (N_w, N_z, W) \rightarrow \max \tag{4}$$

Тобто потрібно визначити оптимальні з можливих термінів для виконання бізнес-операцій та з альтернативних ланцюжків бізнес-операцій для отримання максимальної сумарної ефективності діяльності. При вирішенні задачі потрібно враховувати також можливість реалізації ризиків зниження ефективності через зміни у стані природного середовища.

Вирішення задачі. Пропонується зведення задачі до задачі ігри двох гравців. Першим гравцем є менеджер проекту, що розв'язує задачу максимізації ефективності виконання системи бізнес-процесів (Гравець-1). Другим гравцем (Гравець-2) є природа як процес виконання цільової діяльності, що на дії Гравця-1 відповідає зміною стану наближення до цілі і зміною вірогідного рівня ефективності результату.

Гравець-1 застосовує стратегії вибору альтернативного ланцюжка операцій процесу та чергової бізнес-операції для кожного наступного інтервалу часу. Гравець-2 – змінює стан готовності бізнес-операцій та стан витрат на виконання процесу та вартість втрат ефективності. Вірогідність

втрат ефективності може бути визначена за результатами ретроспективного статистичного обробітку кореляції погодних показників та результативності господарської діяльності. Також Гравець-2 реалізує притаманні бізнес-процесу ризику “нестиковки” між можливими інтервалами виконання бізнес-операцій.

Конфлікт виникає у моменти закінчення чергової операції процесу після якої можливий вибір альтернативного ланцюжка, чи виконання окремої операції. Гравець-1 намагається обрати таку альтернативу та операцію, що надасть можливість якнайефективніше закінчити роботи проекту. Природа реалізує природну поведінку зміни станів об'єкта діяльності та врахування статистично обґрунтованого ризику зменшення ефективності.

Кожен крок гри починається ходом Гравця-1. Гра закінчується, коли будуть виконані усі бізнес-процеси системи з врахуванням альтернатив. Оскільки розвиток ігри не передбачає циклів, гра є скінченною.

Суть запропонованого методу (підходу) полягає у обчисленні оптимальної змішаної стратегії Гравця-1 (C_1 – множина чистих стратегій Гравця-1) при імітаційному моделюванні використання стратегій відповідної зміни станів Гравцем-2 (C_2 – множина можливих варіантів впливу на ефективність станів Природи. Задана шляхом налаштування імітаційної моделі та через вірогідність втрати ефективності у певних станах, що визначено шляхом аналізу статистики ретроспективних даних врожайності та погодних характеристик по регіону).

Платіжною функцією гри є ефективність виконання бізнес-операцій у прогнозі загальної ефективності системи. Результуючим виграшем Гравця-1 є максимальна вірогідна ефективність виконання системи бізнес-процесів.

Із зазначеного визначимо гру, як систему вигляду

$$G = \langle M, \{C_m\}_{m \in M}, \{T_m\}_{m \in M} \rangle, \quad (5)$$

де M – множина гравців, у нашому випадку є два гравця, C_m – множина стратегій гравця $m \in M$, а T_m – його функція виграшу.

Гра відноситься до типу ігор без коаліцій внаслідок неможливості узгодити чи організувати кооперативну поведінку з природним середовищем.

Оптимальним рішенням задачі будемо вважати таку змішану стратегію Гравця-1, що з не меншою за γ вірогідністю забезпечить максимальну ефективність за вірогідністю визначеними несприятливими обставинами предметного середовища.

p_i – вірогідності застосування чистих стратегій з групи S^1 (множина стратегій вибору операцій) та S^2 (множина стратегій вибору альтернативних ланцюжків операцій) у складі змішаної стратегії дії Гравця-1.

Множина чистих стратегій Гравця-2 C_2 є результатом розігрування вірогідності реалізації ризику зменшення ефективності бізнес-процесів через статистично виявлений вплив стану Природи.

p_i – вірогідності застосування чистих стратегій Гравцем-2; I^0 – множина вимірюваних параметрів природного середовища;

Необхідно вибрати таку послідовність змішаних стратегій розв’язання конфліктів між строками та альтернативами, щоб отримати максимальну ефективність реалізації системи бізнес-процесів:

$$\overline{M} : p(M < \overline{M}) = \gamma \rightarrow \min, \quad (6)$$

де M – випадкова величина ефективність реалізації системи бізнес-процесів. Визначена у просторі змішаних стратегій цільова функція ефективності $M = f(\overline{C}_1, \overline{C}_2)$, є результатом статистичного експерименту над імітаційною моделлю і є недиференційованою функцією. Оскільки Природа не прагне максимізувати свій виграш і його стратегії виявляються за ретроспективним аналізом та за допомогою імітаційної моделі, і в силу потреби в отриманні вірогідної γ квантілі виграшу, зводимо задачу отримання оптимальної стратегії для песимістичної оцінки терміну виконання проекту

$$\arg \min_{\overline{C}_1} \max_{\overline{C}_2} f(\overline{C}_1, \overline{C}_2) \quad (7)$$

до задачі вибору оптимальної стратегії Гравця-1 :

$$\min_{\overline{C}_1} f(\overline{C}_1). \quad (8)$$

Оскільки простором вирішення задачі є неперервний простір, задача відноситься до класу безперервної оптимізації. Знаходження точного рішення задачі у такій постановці не може бути практично реалізоване, тому автор скористався пошуком наближеного рішення задачі, як комбінації глобального та локального пошуку та зведення до задачі дискретної оптимізації за допомогою встановлення мінімально відчутного кроку зміни змішаної стратегії. Для локального пошуку пропонується використовувати метод вектору спаду Сергієнка І.В. [2], пристосований для випадку недиференційованої функції цілі. У якості вектору спаду запропоновано напрямком між рішенням з меншим значенням цільової функції та іншим припустимим рішенням.

Висновки. За допомогою апарату теорії ігор може бути вирішена задача отримання оптимального з задовільною точністю розкладу виконання системи бізнес-процесів з гнучкою рекомендацією застосування альтернатив. Це дасть можливість визначити КРІ для виконавців, що спирається на обґрунтований прогноз ефективності.

Література

1. Внедрение сбалансированной системы показателей/Horvath&Partners; Пер. с нем. – М.: Альпина Бизнес Букс. 2005. – 478 с.
2. Сергиенко И.В., Лебедева Т.Т., Роцин В.А. Приближенные методы решения задач дискретной оптимизации. – Киев: Наук. Думка, 1980. –276 с.