

УДК 658.012

О.Н. Замирец¹, Р.В. Артюх², А.А. Белоцкий¹¹ ГП «Научно-исследовательский технологический институт приборостроения», Харьков² Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВАРИАНТОВ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ

Рассматривается методика оценки реализуемости вариантов технологических процессов освоения конкурентоспособной продукции в частности формирование набора критериев вариантов. Основу методики составляет система на основе CBR-цикла и предполагаемая методика ее функционирования в адаптивном режиме при поиске аналогов.

Ключевые слова: оценка реализуемости технологических процессов, критерии оценки, CBR-цикл, метод рассуждения на основе прецедента, поиск аналогов.

Введение

Существующие системы поддержки принятия решений (СППР) в основном рассчитаны на использование в ситуациях, когда прецедент является четко заданным и определенным через множество достоверных свойств ситуации. Более того, концепция четырехфазного цикла основана на предположениях о некоинцидентности источников информации о проблемной ситуации, статичности описания прецедента и независимости прецедентов (и соответственно проблемных ситуаций) друг от друга.

Формулировка проблемы

Для построения адаптивно-прецедентной системы принятия решения необходимо:

- сформировать структуру основных фаз СППР, задачи и входные параметры для каждой фазы;
- определить множество необходимых методов для реализации фаз СППР;
- построить множество оптимизационных моделей для принятия решений.

Отметим, что некоторые свойства производственной ситуации могут быть неизвестными на предпроектной стадии, и могут уточняться по мере анализа вариантов развития, другие свойства могут определяться неточно или нечетко.

Поэтому для использования в СППР с указанными особенностями CBR-цикл должен быть расширен [1], к существующим фазам добавлены фазы пересмотра и реконструкции хранилища прецедентов. СППР в таком случае может быть разделена на две взаимодействующие подсистемы – подсистему поиска (RETRIEVE, REUSE, REVISE) и подсистему адаптации (RETAIN, REVIEW, RESTORE).

Основными требованиями к СППР в этом случае являются:

- возможность поиска при неполном и неточном описании свойств проблемной ситуации;
- возможность параллельной обработки не-

скольких проблемных ситуаций, а также нескольких вариантов одной и той же проблемной ситуации.

Решение проблемы

Структурную декомпозицию задач СППР на разных фазах функционирования CBR-цикла можно формально представить как

$$CBR = \langle F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6 \rangle, \quad (1)$$

где F_1 – фаза извлечения прецедентов, подобных инициирующему, на основе оценки подобия SIM; F_2 – фаза повторного использования извлеченного прецедента для поиска решения в проблемной ситуации (обычно производится выбор одного из нескольких извлеченных на фазе F_1 прецедентов, для этого может быть использована оценка релевантности прецедента сложившейся ситуации REL); F_3 – фаза верификации и адаптации извлеченного прецедента; F_4 – фаза сохранения вновь принятого решения в хранилище прецедентов; F_5 – фаза пересмотра хранилища прецедентов, на основе оценки качества прецедента на основе синтаксических либо семантических мер Q; F_6 – фаза реконструкции хранилища прецедентов.

Тогда структуру CBR-цикла можно представить следующим набором последовательных фаз.

На *первой* фазе исходным является инициирующий прецедент P_i из хранилища прецедентов D:

$$P_i, D \rightarrow F_1.$$

В процессе выполнения первой фазы последовательно решается ряд задач:

$$F_1 = \langle F_{11}, F_{12}, F_{13}, F_{14}, \langle SIM \rangle \rangle,$$

где F_{11} – задача идентификации признаков проблемной ситуации; F_{12} – задача поиска подходящей функции оценки подобия SIM; F_{13} – задача попарного сравнения инициирующего прецедента с отобранными из хранилища; F_{14} – задача ранжирования и отбора прецедентов на основе оценки подобия; (SIM) – функция оценки подобия пары прецедентов.

Результат работы – множество подобных прецедентов S_p :

$$F_1 \xrightarrow{S_p} F_2 \parallel (SIM).$$

На *второй* фазе исходным является множество прецедентов-кандидатов S_p . В процессе выполнения данной фазы последовательно решается ряд задач:

$$F_2 = \langle F_{21}, F_{22}, F_{23}, F_{24}, (REL) \rangle,$$

где F_{21} – задача выбора и ранжирования уместных прецедентов R_p из множества кандидатов на основе оценки релевантности REL; F_{22} – задача выбора опорного прецедента P_0 ; F_{23} – задача переноса информации о формируемом решении из отобранного прецедента; F_{24} – задача корректировки и адаптации формируемого решения на основе базы знаний предметной области; (REL) – функция оценки релевантности отобранных прецедентов.

Промежуточным результатом является опорный прецедент P_0 и ранжированное множество уместных прецедентов R_p для последующей адаптации формируемого решения:

$$F_2 \xrightarrow{R_p, P_0} A \parallel (REL),$$

конечным результатом – формируемое решение R_s :

$$F_2 \xrightarrow{R_s} F_3.$$

На *третьей* фазе производится тестирование формируемого решения на соответствие реальному контексту проблемной ситуации. Входным является формируемое решение R_s . Последовательно выполняются задачи:

$$F_3 = \langle F_{31}, F_{32}, F_{33}, (U) \rangle,$$

где F_{31} – задача оценки возможных последствий принятого решения; F_{32} – задача встречной адаптации формируемого решения под требуемый результат; F_{33} – задача оценки полезности сформированного решения; (U) – функция оценки полезности сформированного решения.

Результатом является сформированное решение R_s :

$$F_3 \longrightarrow R_s.$$

Оценка полезности производится вычислением относительного вклада опорного решения R_0 в сформированное решение R_s

$$F_3 \xrightarrow{R_s} F_4 \parallel (U)$$

и служит индикатором необходимости внесения изменений в хранилище прецедентов

$$P_s \xrightarrow{F_4} D.$$

На *четвертой* фазе производится внесение в структуру СПР изменений, связанных с завершением на третьей фазе процессом формирования нового решения для проблемной ситуации. На данной фазе последовательно выполняются задачи:

$$F_4 = \langle F_{41}, F_{42}, F_{43}, F_{44} \rangle,$$

где F_{41} – задача композиции нового прецедента; F_{42} – операция реиндексирования хранилища прецедентов; F_{43} – корректировки (подстройки) используемой меры подобия; F_{44} – задача внесения прецедента в хранилище;

Из иницилирующего прецедента P_i и сформированного решения R_s синтезируется новый прецедент P_s .

$$P_i, P_s \xrightarrow{F_{41}} P_s.$$

На *пятой* фазе производится оценка текущего состояния хранилища прецедентов и поддержания необходимого уровня качества прецедентной системы, на входе – новый прецедент P_s . На данной фазе последовательно выполняются две задачи:

$$F_5 = \langle F_{51}, F_{52}, (Q) \rangle,$$

где F_{51} – задача оценки качества прецедентной системы на основе меры качества Q; F_{52} – задача мониторинга состояния хранилища прецедентов; (Q) = $\langle (C), (P) \rangle$ – функция комплексной оценки качества прецедентной системы, (C) – оценка компетентности прецедентной системы, (P) – оценка эффективности прецедентной системы.

Результатом является оценка качества СПР Q:

$$F_4 \xrightarrow{S_p} F_5 \parallel (Q).$$

На *шестой* фазе выполняется непосредственное управление хранилищем прецедентов:

$$F_5 \xrightarrow{D} F_6 \parallel (P).$$

При этом решаются задачи:

$$F_6 = \langle F_{61}, F_{62}, F_{63}, F_{64}, (M) \rangle,$$

где F_{61} – задача классификации содержимого хранилища прецедентов; F_{62} – задача обобщения содержимого хранилища прецедентов; F_{63} – задача перестройки индексов хранилища прецедентов; F_{64} – задача изменения состояния хранилища прецедентов и последующего пересчета оценки качества прецедентов; (M) – множество допустимых операций изменения хранилища прецедентов (добавление, удаление, уточнение, обобщение, корректировка, объединение, комбинирование).

В первую очередь выполняется обобщение и классификация, затем пересчитываются оценки качества системы:

$$F_6 \xrightarrow{M} D \parallel (C), (P), (C) \longrightarrow (Q).$$

Если оценка качества системы снижается, возвращаются к выполнению пятой фазы, если нет – система останавливается до обнаружения следующей проблемной ситуации.

Модель взаимодействия фаз в процессе функционирования системы представлена на рис. 1.

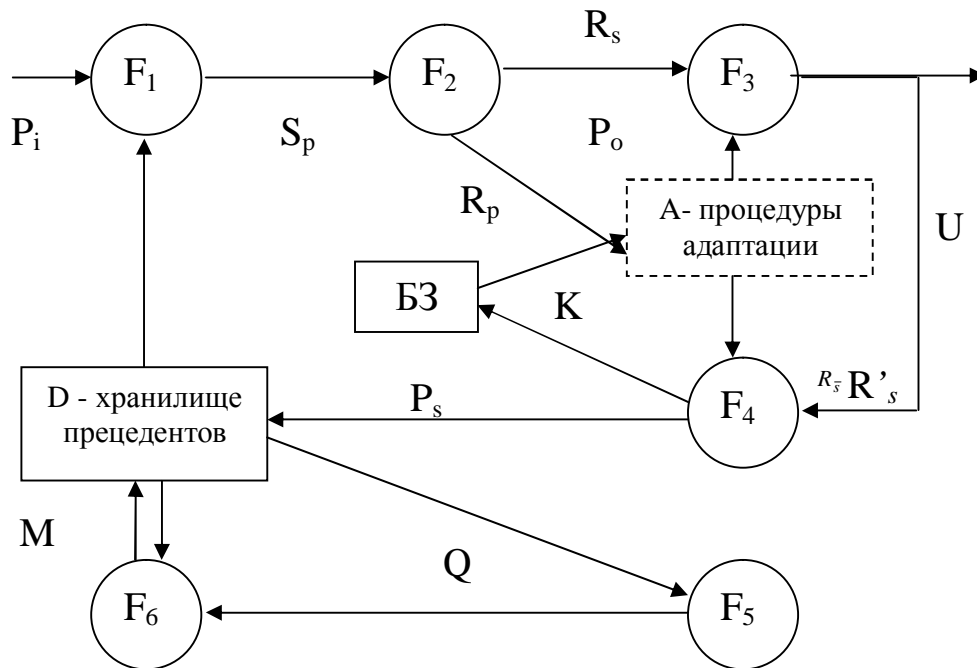


Рис. 1. Граф процесса функционирования СПР

Заключение

Реализация пятой и шестой фаз позволяет ограничивать возможный лавинообразный рост хранилища прецедентов при сохранении баланса между установленным уровнем компетентности и заданным уровнем производительности системы. Реализация задач этих фаз слабо зависит от особенностей предметной области, поэтому не требуется разработка специальных методов.

Предложенные модели позволяют реализовать на практике адаптивно-прецедентную СПР для решения задач в слабоструктурированных предметных областях с высоким уровнем неопределенности информации, к которым относится и принятие решений о выборе варианта развития производства на предпроектной стадии.

Список литературы

1. Roth-Berghofer T. Towards a maintenance methodology for case-based reasoning systems / T. Roth-Berghofer, I. Iglezakis // *Proceedings of the 9th German Workshop on Case-Based Reasoning (GWCBR): in Professionelles Wissensmanagement: Erfahrungen und Visionen.* – Shaker-Verlag. – 2001. – P. 198-208.

Поступила в редколлегию 5.10.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Е.В. Лисенко, Національний технічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків.

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВАРІАНТІВ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ

О.М. Замірець, Р.В. Артюх, О.О. Белоцький

Розглядається методика оцінки реалізуємості варіантів технологічних процесів освоєння конкурентноздатної продукції в частинності формування набору критеріїв варіантів. Основу методики становить система на основі CBR-циклу й передбачувана методика її функціонування в адаптивному режимі при пошуку аналогів.

Ключові слова: оцінка реалізуємості технологічних процесів, критерії оцінки, CBR-цикл, метод міркування на основі прецеденту, пошук аналогів.

EVALUATION MODEL OF STRATEGY OPTIONS DEVELOPMENT

O.M. Zamirets, R.V. Artyuh, O.O. Beletskiy

The technique of assessing the feasibility of options process of development of competitive products in the formation of a set of criteria chastnбosti options. The methodology is a system based on CBR-cycle and expected method of its functioning in adaptive mode when searching for counterparts.

Keywords: assessment of the feasibility process, evaluation criteria, CBR-cycle, method of reasoning based on precedent, the search for analogues.