

Наумов А.А., Симонова С.Ю. Процессный подход к решению диагностических задач. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей IX Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2009. – С. 116-119.

## ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

А.А. Наумов, С.Ю. Симонова

Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, Россия

Предлагается общий процессный подход к представлению процедуры диагностирования, что позволяет с общих позиций подходить к решению задач оценивания эффективности диагностической процедуры.

### **Naumov A.A., Simonova S.Y. Processor approach to solving the diagnostic tasks.**

General processor approach to the diagnosis is suggested. It makes possible the assessment of the diagnosis from general positions.

В задачу диагностирования объектов из множества  $O$  вовлечено множество процессов: процесс формирования пространства  $X_0$  и представления в нем объектов факторов (его порождающих), процесс снятия данных с объектов, процесс анализа данных, снятых с объектов, и представление результатов этого анализа в пространстве  $X$ , процесс классификации данных в  $X$ , процесс постановки диагноза и принятия по нему (в соответствии с ним) решений. Конечно, в каждом конкретном случае число таких процессов и их последовательность могут изменяться, но некоторые из них (такие, как процессы формирования пространств  $X_0$  и  $X$  и заполнения их данными, процесс классификации и некоторые другие) будут присутствовать в обязательном порядке. Каждый из указанных выше процессов может быть представлен в виде потоковой модели:

$$P_i(t) = \langle W_{f,i}(t), R_{f,i}(t), P_{f,i}(t), C_{fn,i}(t), C_{fint,i}(t), \underline{t}_i, \bar{t}_i, t_{0i}, T_i \rangle, \quad i = 1, 2, \dots, N_p.$$

Все процессы можно свести в одно множество процессов и записать как  $P = \{P_1(t), P_2(t), \dots, P_{N_p}(t)\}$ .

Для процессов, рассмотренных в начале этого раздела, можно положить:  $P_1(t) \equiv P_{X_0}(t)$  – процесс формирования  $X_0$  – множества объектов  $O$ ;  $P_2(t) \equiv P_Y(t)$  – процесс получения данных;  $P_3(t) \equiv P_A(t)$  – процесс анализа данных;  $P_4(t) \equiv P_C(t)$  – процесс классификации;  $P_5(t) \equiv P_D(t)$  – процесс постановки диагноза, принятия решений.

Тогда множество  $P$  с учетом сделанных предположений можно переобозначить как  $P \equiv P_\alpha$ , что будет соответствовать его сути – это множество процессов, ориентированных на решение частных задач задачи диагностирования. После применения к процессам множества  $P_\alpha$  операторов получения структуры и согласования потоков процессов будет назначен процесс  $\widehat{P}_{\alpha,s}$ . Предположим, что

процесс  $\widehat{P}_{\alpha,s}$  имеет линейную структуру и в нем отсутствуют обратные связи (рис. 1).

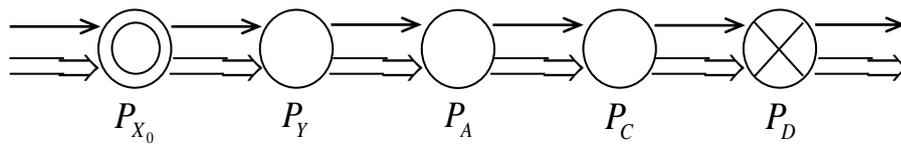


Рис.1. Структура процесса диагностирования  $\widehat{P}_{\alpha,s}$

Кроме того, очевидны обозначения, введенные для начального ( $P_{X_0}$ ) и заключительного ( $P_D$ ) процессов. На этом рисунке одинарными стрелками показаны потоковые связи, а двойными – связи по управлению процессами и потоками. Следует заметить, что не все процессы могут быть собственными (внутренними) для процесса  $\widehat{P}_S$ . Некоторые из них могут осуществлять решение задачи диагностирования на стороне, быть внешними по отношению к  $\widehat{P}_{\alpha,s}$ .

Если ввести в рассмотрение операцию последовательного сцепления процессов  $\wedge_p$ , то с помощью конструктора процессов  $\langle \text{BP}, \{ \wedge_p \} \rangle$  процесс  $\widehat{P}_S$  может быть представлен следующим образом:  $\widehat{P}_{\alpha,s} = \widehat{P}_{X_0} \wedge_p \widehat{P}_Y \wedge_p \widehat{P}_A \wedge_p \widehat{P}_C \wedge_p \widehat{P}_D$ , или кратко

$\widehat{P}_{\alpha,s} = \wedge_{p=1}^5 \widehat{P}_i$ , где обозначения  $\widehat{P}_i, i = 1, 2, \dots, p$  для процессов были введены выше, а

знак « $\wedge$ » над ним означает, что они структурированы и их потоки согласованы.

Каждый из процессов  $\widehat{P}_{\alpha,s}$  может быть представлен в виде многоуровневой модели. Количество таких уровней определяется потребностями заказчика (или аналитиком проблемы диагностирования). Мы воспользуемся здесь трехуровневой моделью, которую запишем в виде:  $M_{\widehat{P}_{\alpha,s}} = \langle DC_{\widehat{P}_{\alpha,s}}, DG_{\widehat{P}_{\alpha,s}}, A_{\widehat{P}_{\alpha,s}} \rangle$ , где  $DC_{\widehat{P}_{\alpha,s}}$  – диаграмма связей процесса  $\widehat{P}_{\alpha,s}$ ;  $DG_{\widehat{P}_{\alpha,s}}$  – диаграмма Ганта развертки потоков  $\widehat{P}_{\alpha,s}$  во времени;  $A_{\widehat{P}_{\alpha,s}}$  – алгоритмы, управляющие функционированием процесса  $\widehat{P}_{\alpha,s}$ .

Совместное функционирование элементов реальных потоков процедуры диагностирования и их моделей представлено на рис. 2.

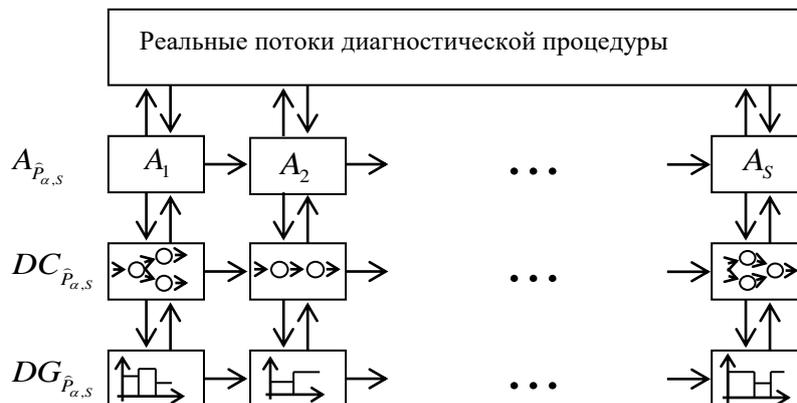


Рис.2. Многоуровневое представление процесса  $\widehat{P}_{\alpha,s}$

На этом рисунке показаны три уровня процессов модели  $M_{\hat{P}_{\alpha,S}}$ . Заметим, что в зависимости от классов, решаемых с использованием процессного подхода, задач делегирующими могут быть те или другие уровни. Так, для задач диагностики на первый план выходят части процесса  $\hat{P}_{\alpha,S}$ , связанные с алгоритмами, т.е.  $A_{\hat{P}_{\alpha,S}}$ .

Алгоритмы уровня  $A_{\hat{P}_{\alpha,S}}$  также могут быть представлены на языке процессов из  $P$  с учетом замены в них «поточков работ» на «поточки шагов алгоритма» («шаги алгоритма»), «потока ресурсов» на «поток машинного времени, требуемого для реализации алгоритма и его отдельных шагов», «потока произведенной продукции» на «потока решений задач в соответствии с алгоритмами» и т.д. Такое общее (единообразное) представление процедуры диагностирования позволит с общих позиций подходить к решению задач оценивания эффективности диагностической процедуры в целом и некоторых ее частей, анализа «узких» мест диагностической процедуры и т.д.