

## **АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК В СХЕМАХ МЕДИЦИНСКИХ АЛГОРИТМОВ**

В системе министерства здравоохранения Украины организована систематическая работа по стандартизации медицинской помощи. Уже много лет продолжается создание полной базы медико-технологических документов, которая включает унифицированные клинические протоколы медицинской помощи, стандарты медицинской помощи и адаптированные клинические руководства, рекомендованные как лучшая клиническая практика.

Важнейшей частью этих документов являются алгоритмы, в которых описаны действия лечащего врача на этапах диагностики и лечения. Для обеспечения высокого качества медицинской помощи необходима точная и однозначная запись медицинских алгоритмов. Для быстрого освоения и использования наиболее удобна запись алгоритма в виде графической схемы (блок-схемы).

Существуют несколько стандартов записи схем алгоритмов, которые прошли многолетнюю проверку в индустрии разработки программного обеспечения: ISO 5807-85 (ГОСТ 19.701-90), ISO/IEC 19501 (UML 1.4.2), ISO/IEC 19505-1, 19505-2 (UML 2.4.1) и др.

К сожалению, схемы алгоритмов, приведенные в утвержденных министерством документах медицинских стандартов и протоколов, этим стандартам не соответствуют. Мы считаем необходимым исправить эти графические схемы алгоритмов чтобы привести их в соответствие с действующими международными стандартами.

Первым этапом, необходимым для внесения исправлений, является обнаружение ошибок – выявление несоответствий стандарту ГОСТ 19.701-90. Рассматриваемые схемы наиболее близки именно к этому стандарту. При необходимости исправленные схемы затем могут быть автоматически преобразованы к более современным стандартам, основанным на унифицированном языке моделирования (UML).

Для записи схемы алгоритма обычно достаточно использовать три таких основных стандартных видов блоков (символов): процесс (безусловный оператор), решение (ветвление) и терминатор (начало или конец алгоритма). Теорема о структурном программировании ограничивает необходимые варианты соединений между стандартными блоками.

Для проверки правильности записи каждого отдельного блока (символа) в схеме алгоритма имеем три основных признака:

- 1) графическое изображение блока;
- 2) количество входов и выходов;
- 3) содержание – текст внутри блока или в комментарии.

Первые два признака легко поддаются формальной проверке. Для учета третьего признака необходима содержательная интерпретация. Однако, в большинстве случаев анализ текста может быть сведен к поиску характерных лексем. В первую очередь это слова, описывающие решение (если, когда, в случае, при условии) или сравнение (больше, меньше и соответствующие математические символы:  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $>>$ ). Для описания циклического оператора также характерны соответствующие слова.

Таким образом, основной алгоритм проверки можно записать так:

- Начало алгоритма.
- Пронумеровать все блоки.
- Начало цикла по всем блокам. Для каждого блока:
  - Определить тип блока по графическому изображению.
  - Определить тип блока по количеству входов и выходов.
  - Определить тип блока по тексту внутри блока.
  - ЕСЛИ результаты трех предыдущих операций не совпадают, ТО отметить наличие ошибки.
- Конец цикла по блокам.
- Конец алгоритма.

В текущем учебном году несколько групп студентов второго курса Днепропетровской медицинской академии, изучающих дисциплину «Медицинская информатика», получили задание использовать этот алгоритм для обнаружения ошибок в схемах медицинских алгоритмов, которые были взяты из документов, включенных в реестр медико-технологических документов по стандартизации медицинской помощи. Задание выполнялись в рамках индивидуальной самостоятельной работы согласно учебному плану дисциплины.

Результаты проверки подтвердили наличие несоответствий стандарту практически во всех проверенных схемах медицинских алгоритмов. Наиболее часто наблюдается такие ошибки:

- 1) блок процесса (прямоугольник) вместо других типов блоков;
- 3) результат вычисления условия решения записан как процесс;
- 2) нет терминаторов «начало» и «конец».

Следующим этапом нашей работы будет подготовка алгоритма для преобразования схем медицинских алгоритмов с целью исправления выявленных несоответствий действующему стандарту.