

- 125 ошибок, 112 предупреждений, более 20 нестандартных и 160 структурных элементов, 91 ошибка контраста сайта Госстандарта;

- 59 ошибок, 255 предупреждений и других несоответствий сайта БелГИСС;

Полученная информация свидетельствует о низком уровне создания и эксплуатации данных сайтов с точки зрения соответствия веб-стандартам и несоблюдении рекомендаций, используемых при создании «правильного» сайта.

В мировой практике подавляющее большинство сайтов имеют типовую структуру, которую можно детализировать под конкретную задачу. В основу идеи табличной верстки сайтов положено представление сайта в виде таблицы. Данный метод получил широкое распространение во времена, предшествовавшие появлению стандарта CSS (Cascading Style Sheets). К достоинствам табличной верстки можно отнести простоту в понимании, не требующую более глубоких знаний HTML и CSS; интуитивно понятное построение и использование минимального набора CSS-правил; а также способность таблиц не перекрываться друг с другом при небольших разрешениях экрана. Однако существует ряд недостатков табличной верстки. В частности, возникают трудности при использовании HTML-кода в более сложной структуре сайта; браузеры преднамеренно расценивают таблицу как один объект, поэтому содержимое таблицы не отображается до полной загрузки на локальный компьютер; возникают проблемы реализации сложного дизайна с перекрытием элементов и др.

С развитием Internet технологии и широким распространением среди обычных пользователей браузеров Opera, Mozilla, Firefox и Google Chrome, возникла необходимость в совершенствовании методов верстки web-сайтов.

С появлением стандарта CSS стало возможным принципиальное разделение содержания и представления документа (блочная верстка). Данное нововведение позволяет применять единый стиль оформления для большого числа похожих документов, а также предусматривает возможность быстрого внесения изменений. Блоки представляют собой структурные элементы, которые можно размещать на веб-странице путем наложения их друг на друга с точностью до пикселя.

К достоинствам блочной верстки относятся:

- значительно меньше HTML-кода и, как следствие, уменьшение «веса» страницы;

- блоки загружаются быстрее таблиц;

- в отличие от таблиц блоки являются универсальным средством создания любого дизайна.

Необходимость переработки структуры сайта Госстандарта возникла в связи с тем, что настоящая структура не соответствует концепции семантической верстки стандартов консорциума W3C, предусматривающей использование элементов (тегов) в соответствии с их смыслом и семантическим значением. В существующей версии сайта данные теги использованы для разметки всего сайта, т.е. смысловая связь между смежными элементами «косвенная». Кроме того, такая верстка приводит к возникновению проблем при индексации данного сайта поисковыми системами (при убиении тегов), то есть искажается положение текста на странице при ее интерпретации. Одним из основных показателей качества верстки является отсутствие ошибок в верстке документа.

В результате переработки сайта Госстандарта все выявленные ошибки и предупреждения были устранены, а структура веб-страницы сверстана в соответствии с требованиями стандартов консорциума W3C.

УДК 621.37.8.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ЯЩИКА (КУБИКА) ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Лысенко В.Г.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Существенная ступень процесса проектирования - это ступень создания новых идей и поиск новых принципов действия изделий. Поэтому компьютерные системы поддержки процесса проектирования нужно дополнять системами постановки и решения изобретательских проблем.

В нашей работе предложен новый метод использования возможностей компьютера для разработки и синтеза роботов. Этот метод со-

стоит в использовании интерактивной морфологической матрицы на экране компьютера для синтеза мобильных роботов и других технических систем.

Любая функция может быть выполнена в системе за счет нескольких принципиально различных процессов, но обычно знания разработчика ограничиваются небольшим количеством вариантов. Использование современного интерактивного программного обеспечения для улуч-

шения диалога "компьютер - человек" открывает новые возможности для инженеров.

Мы предлагаем процесс выбора параметров и принципов движения мобильного робота визуализировать. Как инструмент для выбора конструкции и принципов передвижения (кинематика) технической системы (мобильный робот) и для последующего анализа используется интерактивное компьютерное изображение "прозрачного морфологического ящика". Нами разработан «интерактивный ящик» в среде „Flash“ (Macromedia) для возможности получения инженером-разработчиком многих сотен новых вариантов мобильных роботов. Как оси интерактивного „ящика для синтеза мобильных роботов“ выбраны следующие параметры:

1. вид контакта с поверхностью (8 вариантов);
2. источник асимметрии трения (10 вариантов)
3. тип актуатора (10 вариантов);

К каждому из 800 вариантов должна быть „ссылка-информация“ с описанием (Например, в формате XML), кроме принципиально новых, неизвестных вариантов роботов. Кроме того, автоматически создается интернет-запрос для каждого варианта и посылается в Интернет-Browser пользователя.

Для синтеза новых мобильных роботов пользователь может выбирать одну из 10 различных „Полезных функций“ и он должен получить несколько конструктивных вариантов робота с различными комбинациями параметров. Нами разрабатывается аналогичный "интерактивный ящик" для различных систем управления мобильных роботов.

Этот метод дает возможность разрабатывать конструкцию принципиально новых мобильных роботов и технических систем в этой области. Чтобы продемонстрировать возможности метода выбран процесс разработки нового класса мобильных роботов. Разработанный новый визуальный интерактивный морфологический метод и процесс проектирования мобильных роботов, дают возможность использовать по-новому компьютерный ресурс, позволяют освободиться от психологической инертности и улучшать качество процесса проектирования.

Широкие возможности для получения принципиально новых конструкций роботов появляются за счет совместного использования предлагаемого метода и уже разработанных и общепризнанных классификаций. Для этого в качестве осей интерактивного кубика используются ячейки (объекты или параметры) из нескольких независимых классификаций.

Осью может служить один из «этажей» (горизонтальный срез) любой апробированной древовидной классификации. Так как для разных осей использованы различные независимые классификации из данной области, возможно получение большого количества сочетаний параметров робота, не найденных с помощью других методов. Имеется возможность менять обозначения и градацию осей кубика, и благодаря этому конструктор может за короткое время получить большой набор новых конструкций.

При составлении кубика, ячейки, соответствующие уже известным биообъектам или конструкциям маркируются определенным цветом.

Нет необходимости в повторном анализе этих ячеек.

Ячейки, соответствующие нереализуемым биообъектам или конструкциям (например, из-за непреодолимых физических ограничений) маркируются красным цветом и тоже могут игнорироваться конструктором.

Немаркированные ячейки (белый цвет) могут представлять существенный интерес и конструктор может использовать сочетание параметров робота, соответствующие этим ячейкам, для сравнительного анализа и формирования новых идей.

По возможности, все ячейки с уже известными сочетаниями параметров робота, оснащаются электронными ссылками (link) на соответствующую информацию в библиотеке компьютера или в интернете. Это позволяет ознакомиться с большим количеством возможных прототипов.

Поиск новых конструкций, предлагаемых кубиком может проводиться по различным схемам. Одной из наиболее удобных является задание конструктором главных полезных функций проектируемой системы и условий взаимодействия с внешней средой. Например: движение по гладкой поверхности, по пересеченной местности, в трубе, в грунте, в жидкости, в сосуде человеческого тела. Маркировка ячеек автоматически изменяется в соответствии с запросом конструктора, обеспечивая быстрый поиск необходимых сочетаний параметров робота, наиболее подходящих для данной цели. Это структурирование проводится на стадии создания и программирования кубика и базируется на свойствах и функционировании природных объектов.

Для биообъектов оптимальное функционирование и взаимодействие с внешней средой, уже описано в биологии, медицине, биомеханике и бионике. Эти знания позволяют сократить время и объем сравнительного анализа при выборе оптимальных конструкций роботов.

Переход от одного варианта кубика к другому не представляет труда для конструктора, достаточно ввести новую классификацию и

новую цель. Программное обеспечение метода является универсальным и не изменяется при переходе в другие области науки.

Для использования предлагаемого метода в случаях, когда количество используемых осей-классификаций составляет более трех, применяется расширение числа ячеек за счет четырех-, пяти- или шестимерной модели

интерактивного кубика. Это достигается путем «вложения» нового кубика с дополнительными параметрами, отложенными по его осям, в каждую ячейку главного трехмерного кубика. В каждом «вложенном» кубике имеются свои ячейки со ссылками (link) к конкретной системе.

Во всех описанных вариантах, отсутствие ссылки (link) свидетельствует об отсутствии информации о существующем реализованном объекте. Если нет физических ограничений на данное сочетание параметров, то данная комбинация параметров может представлять интерес для конструктора в качестве новой идеи.

Для удобства перехода вдоль осей внутри «кубика», все его слои выполнены полупрозрачными и изменяют степень прозрачности при перемещении курсора внутри объема «кубика». Конструктор имеет возможность визуально проникать внутрь «кубика», при этом ближайшие слои «кубика» не мешают конструктору видеть содержание последующих, более глубоко лежащих, слоев.

При достижении курсором нужной ячейки в нужном слое, конструктор нажатием на клавишу мыши, активизирует эту ячейку. При трехмерной системе он получает ссылку (link) к информативной странице с описанием биообъекта или технической системы. При четырех- или пятимерной системе он переходит в новый «вложенный» кубик и продолжает движение курсора внутри этого кубика до достижения новой ячейки с link или без него. Кроме того, информацию (например, видеоизображение) о биообъектах из соответствующих ячеек можно использовать для процесса «морфинга» с техническими объектами из других ячеек и генерировать дополнительные идеи для конструирования принципиально новых роботов. Для использования метода морфирования двух объектов, необходимо наличие в двух выбранных ячейках анимации каждого объекта и загрузка их видеоизображения в специальную программу с опцией «морфинг». На промежуточных стадиях процесса морфирования, инженер получает видеоизображение новой, комбинированной технической системы. Она может обладать свойствами или кинематикой, которые позволят инженеру обеспечить необходимое функционирование проектируемой системы.

Возможно использование интерактивного прозрачного «кубика» для любых параметров любой системы в любой области техники.

УДК 620.1.08.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Лысенко В.Г.<sup>1</sup>, Соколовский С.С.<sup>1</sup>, Цитович Б.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный институт повышения квалификации по стандартизации, метрологии и управлению качеством, Минск, Республика Беларусь

Разработку методик выполнения измерений (МВИ) осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 8.010-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения». Анализ стандарта показывает, почему он устанавливает только основные положения, и его применение вызывает ряд сложностей. Разработка ряда элементов МВИ требует творческого подхода и сопряжена с необходимостью решения достаточно сложных метрологических задач, включая назначение допустимой погрешности измерений, оценивание границ возникающих при измерениях погрешностей, метрологическую аттестацию МВИ и ряд других.

Стандарт определяет структуру и обязательные требования к методике выполнения измерений. Он позволяет разработать и оформить любую МВИ, пригодную для измерений физиче-

ской величины конкретного размера, однородных физических величин в некотором выбранном диапазоне, а также комплекса разноименных физических величин в выбранных диапазонах. В методики выполнения измерений стандарт включает также методики количественного химического анализа (МКХА).

Фактически на основании представленных в стандарте требований могут быть разработаны существенно различающиеся документы, например:

- методика выполнения измерений одной физической величины конкретного размера;
- методика выполнения измерений однородных физических величин в определённом диапазоне;
- методика выполнения измерений разноименных физических величин в определённых диапазонах;