

УДК 004.94

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ**Партас В.К.¹, Удовиський Д.В.²**

*¹кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій Національного університету кораблебудування,
м. Миколаїв, Україна
viktor.partas@nuos.edu.ua*

*²кандидат технічних наук, директор ТОВ «Технос»,
м. Миколаїв, Україна
info@techno-sys.com*

Аннотация. В работе представлено модифицированный метод вариационного параметрического моделирования, предусматривающий формирование ограничений и наложение связей между объектами в зависимости от особенностей конструкции. Метод реализован в составе программных средств проектирования корпусной мебели и позволяет существенно сократить общий процесс проектирования.

Ключові слова: автоматизоване проектування, параметризація, варіаційне моделювання, корпусні меблі

О параметрическом моделировании в системах автоматизированного проектирования (САПР) заговорили уже более 30-и лет тому назад [1, с. 378]. Современные САПР невозможно представить без элементов параметризации как одно из мощнейших инструментов, направленных на сокращение сроков проектирования. Каждый из известных методов параметрического проектирования нашёл своё место в реализации инструментов конструктора [2, с. 37]. Иерархическое проектирование отлично подходит при соблюдении строгой последовательности построения конструктивных элементов, но не позволяет создавать объекты из произвольных, хаотически создаваемых конструктором (только по ему известной логике) элементов. Этот недостаток устраняется при использовании вариационного параметрического проектирования. При наложении ряда ограничений и взаимосвязей между элементами любые геометрические изменения объекта в целом вызывают автоматический пересчёт параметров и положения всех составляющих элементов при помощи геометрического решателя [3].

К сожалению, вариационное моделирование в традиционном понимании наиболее эффективно при проектировании сложных объектов [4], но теряет свою привлекательность при реализации для проектирования менее сложных конструкций, какими является корпусная мебель, однако имеющие свои особенности.

Корпусные конструкции имеют преимущественно схожую топологию, однако конструктивные решения отличаются большим разнообразием, притом преобладают индивидуальные. Как следствие, широко используется метод прототипирования, предусматривающий изменение геометрических параметров изделия в целом, при этом сохраняя заданные табличные параметры отдельных элементов.

При относительно простой модели отдельных деталей (преимущественно детали имеют прямоугольную форму), изделия, состоящие из них (сборки), могут иметь весьма сложную структуру, зачастую рекурсивную, что существенно усложняет модель. Также, при проектировании характерен процесс «быстрого» принятия решения, проектирование «на лету», с возможностью получения эскизного решения в присутствии заказчика [5].

Отмеченные выше особенности не позволяют использовать методы вариационного моделирования в традиционном смысле [2, с. 41]. Для наложения ограничений и установления связей между деталями конструкции у конструктора обычно нет времени. Кроме этого,

трудоемкость установки или корректировки этих связей для каждого изделия является весьма существенной, поэтому такие проектировочные инструменты просто будут отвергнуты. **Целью работы** является упрощение и сокращение сроков проектирования за счёт реализации адаптивного вариационного моделирования, при котором определение связей и ограничений возьмёт на себя САПР.

Необходимо отметить, что наиболее распространённой операцией при проектировании является растяжение-сжатие существующих изделий. При выполнении этой операции в интерактивном режиме вектор растяжения / сжатия (вектор изменения) находится в плоскости, т.е. изделие меняет свои размеры по двум координатным осям. Однако это не исключает трёхмерного изменения размеров изделия, например, когда конструктор заранее знает точные размеры будущего изделия. В связи с этим, в данной работе рассматривается только преобразование составных объектов корпусных конструкций путём изменения их размеров по координатным осям (рис. 1), в результате чего каждая деталь конструкции может изменить размеры и координаты положения в конструкции. Очевидно, что поворот составного объекта никак не повлияет на взаимное расположение деталей. Тогда в общем виде результирующая матрица свойств объекта $T_r = \overline{V} \cdot T_b$, где V – вектор изменения, заданный тремя координатами, T_b и T_r – матрицы начальных и конечных свойств составляющих объекта, которые представляются совокупностью габаритных размеров и координат положения каждой детали $P_i = \{L, B, H, X, Y, Z\}$, $i=1, N$, N – количество деталей конструкции. Таким образом, задача сводится к определению влияния вектора V на каждую матрицу P_i .

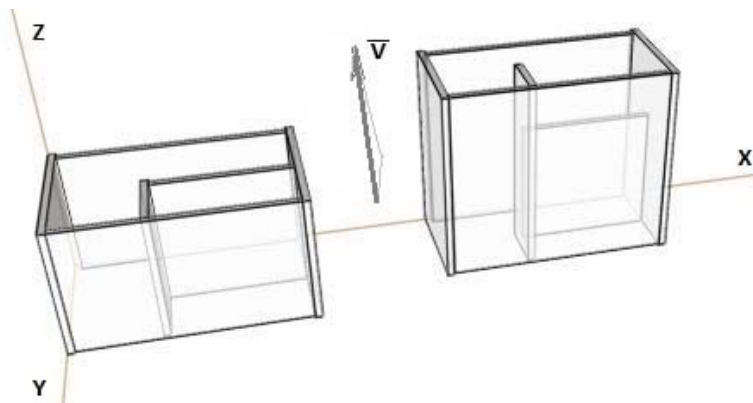


Рисунок 1. Пример преобразования составного объекта
(одновременное растяжение по оси Z и сжатие по оси X. Вектор изменения располагается в плоскости ZoY)

Наложение связей между деталями составных объектов основывается на конструктивных, технологических и традиционных особенностях конструкций, к которым можно отнести следующие:

- фиксированные размеры отдельных элементов (размеры ящиков, толщина плитного материала).

- конструктивные решения, которые должны оставаться без изменения после преобразования всей конструкции (зазоры между деталями, свесы столешницы и т.п.) (рис. 2).

С учётом вышесказанного рассмотрим общий алгоритм параметрического преобразования составного объекта. Его можно разделить на два этапа:

- подготовительный этап – определение связей и формирование ограничений;
- этап преобразований (выполняет функции геометрического решателя) – расчёт новых размеров и координат положения составляющих.

Подготовительный этап состоит из следующих шагов:

- 1) Анализ и предварительное определение степени свободы каждой детали.
- 2) Определение связей между деталями (указатели **p**, расстояния **d** и степень «жёсткости» **b**).
- 3) Наложение ограничений на взаимные связи деталей.

4)Формирование фиксированных блоков - совокупность деталей, составляющих последовательность жёстких связей.

Для формирования блока рассмотрим совокупность деталей в виде двунаправленного графа, вершинами которого являются сами детали, а ребра – связи между ними. Для примера рассмотрим простую абстрактную конструкцию на рис. 2., для которой формируется граф, представленный на рис. 3. Жёсткость связей обозначена знаками «плюс» и «минус».

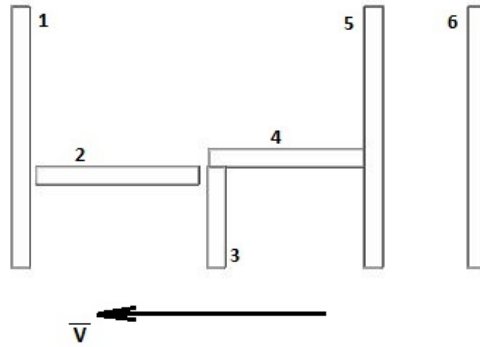


Рисунок 2. Пример составного объекта из 6 деталей

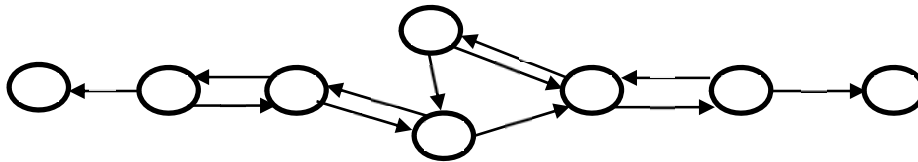


Рисунок 3. Граф связей деталей конструкции при наложении ограничений

Полученный граф необходимо нормализовать в смысле однозначности связей для обеспечения пересчёта параметров положения деталей. (рис. 4). Процесс нормализации является итерационным и выполняется до тех пор, пока изменяется хотя бы одна связь.

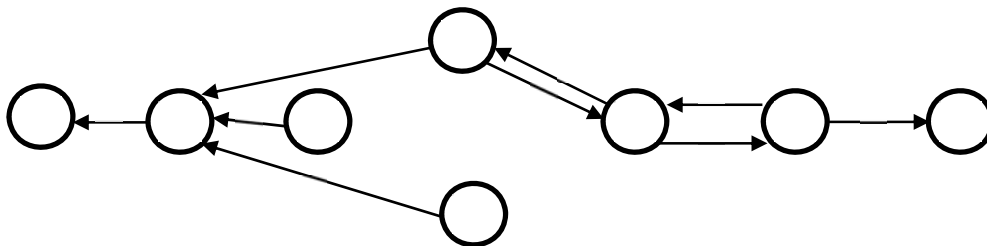


Рисунок 4. Нормализованный граф связей деталей конструкции.

5)Изменение положения и размеров деталей.

Вначале необходимо перемещать детали фиксированных блоков, новое положение которых определяется из выражения:

$$P_k = P_n + V + d * k * b$$

где:

P_k – конечное положение детали; P_n – начальное положение детали;

Для остальных деталей сначала определяются новые размеры, пропорционально коэффициенту k , а затем - новое положение с учётом пересчитанных размеров.

Представленный способ преобразования составных объектов конструкций корпусной мебели реализован в программе проектирования Астра Конструктор [6].

Выводы. Представленный адаптивный метод вариационного моделирования освобождает конструктора от трудоёмкой и требующей тщательного подхода операции наложения

ограничений и связей между объектами конструкции, что существенно сокращает сроки проектирования. Реализация метода и его использование в составе действующей САПР показала его эффективность и жизнеспособность. Безусловно, что при использовании в конструкциях, существенно отличающихся от конструкций корпусной мебели, потребуется, возможно, наложение дополнительных связей конструктором.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Ли К. (2004). Основы САПР (CAD/CAM/CAE). СПб.:Питер.
- [2] Малюх В. (2013). Введение в современные САПР. Москва:ДМК.
- [3] Ершов, А. (2007). Новый метод моделирования задач параметрического проектирования. Все возможности вариационного подхода при эффективности иерархического. САПР и графика, 9, 37-40.
- [4] Булгаков, В. (2013). Инструменты для виртуозного исполнения работы инженера-конструктора в новой версии КОМПАС-3D V14. САПР и графика, 1, 11-16.
- [5] Бунаков, П. (2009). БАЗИС 8.0: новые возможности автоматизации мебельных предприятий. САПР и графика, 9, 21-24.
- [6] Програмне забезпечення для професійного виробництва меблів. Астра Конструктор Меблів. Взято з <http://www.astrapro.com.ua/default.asp?page=astra-konstruktor-mebeli>

Parametric modeling of composition objects in the design of the case furniture

Partas Viktor¹, Udovitsky Dmitro²

¹National University of Shipbuilding

²Technos LTD

Abstract. The paper presents a modified method of variational parametric modeling, which involves the formation of constraints and relationships between objects depending on the design features. The method is implemented as part of software for cabinet furniture design and allows to significantly reduce the overall design process.

Keywords: automated design, parameterization, variational modeling, cabinet furniture

УДК 004.4:004.7

ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК

Пасюк Б.Б.¹, Фаріонова Т.А.²

¹*аспірант кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна,
bwolverine44@gmail.com*

²*кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна,
tetyana.farionova@nuos.edu.ua*

Анотація. Розглядаються програмні засоби, що мають функціональні можливості для визначення мережеских атак, та визначення аномалій в комп'ютерній мережі. Проведено аналіз останніх версій систем визначення атак (СВА), а також досліджень та публікацій на задану тему. Внаслідок проведеного порівняльного аналізу програмних систем виявлення мережеских атак та аномального трафіку було обґрунтовано доцільність розробки програмного рішення, що забезпечує захист від загроз 0-го дня (zero-day threats) та інших мережеских атак.