

модель поверхности периодонта, используемая нами для создания программы. Эта модель описывается следующими уравнениями:

$$F_1 = z + h_0 - H \sqrt{\frac{x^2}{a_1^2} + \frac{y^2}{b^2} + d^2}, \quad 0 \leq x \leq a_1,$$

$$F_2 = z + h_0 - H \sqrt{\frac{x^2}{a_2^2} + \frac{y^2}{b^2} + d^2}, \quad -a_2 \leq x \leq 0.$$

Для однозначного определения обеих функций необходимо задать параметры эллипсов a_1, a_2, b , высоту h , коэффициент сжатия гиперboloида d .

Таким образом, корень зуба может быть представлен в виде двух совмещенных эллиптических гиперboloидов с общей малой осью.

Ввиду того, что стыковка двух полуэллипсов производится в вершинах, сохраняется не только непрерывность поверхности, но и касательной (нормали) к ней.

Для разработки программы использовалась среда разработки Microsoft Visual C++ с надстройкой – графическим API OpenGL для собственно изображения трехмерного зубного ряда.

Литература

1. Крушевский А.Е., Наумович С.А. Биомеханика системы зуб-периодонт.-Мн.: Экономические технологии, 2000.

ПРОГРАММА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРЯМЫХ МЕТОДОВ ВНУТРЕННЕЙ СОРТИРОВКИ

Д.А. Романова, Ю.И. Чигирь

Научный руководитель – *А.В. Романов*

Белорусский национальный технический университет

В общем случае сортировка – это процесс распределения заданного множества объектов в некотором определенном порядке [1]. Цель сортировки – облегчить последующий поиск элементов в таком упорядоченном (отсортированном) множестве. С точки зрения обработки данных сортировка таблиц позволяет существенно ускорить процесс поиска данных.

Для выполнения сортировки таблиц необходимо указать ключ сортировки. Под *ключом* понимают одно или несколько полей, с помощью которых организуется доступ к элементам таблицы. Часто результатом сортировки является такая перестановка элементов таблицы, что значение ключа увеличивается с увеличением порядкового номера (индекса) элемента. Такую сортировку называют *сортировкой по возрастанию* ключа. Если значение ключа уменьшается, то сортировку называют *сортировкой по убыванию*.

Существует множество методов сортировки. При изучении особенностей отдельных методов по словесному описанию субъект обучения обычно сталкивается с определенными трудностями, обусловленными некоторой “изошренностью” соответствующих алгоритмов. Цель настоящей работы заключается в разработке программы, которая в доступном для понимания виде отображала бы на экране монитора процесс сортировки, выполняемый с помощью изучаемого в текущий момент метода. Для отображения были выбраны такие прямые методы внутренней сортировки как [2]

- сортировка с помощью прямого включения;
- сортировка с помощью прямого выбора;
- пузырьковая сортировка;
- шейкерная сортировка (модификация метода пузырька).

Процесс обучения реализован программой, разработанной в ИСП Delphi 6, которая включает 5 форм и 6 модулей, причем пять модулей являются модулями форм, а шестой модуль содержит описание класса, инкапсулирующего методы сортировки и некоторые функции управления. Кроме того, программа содержит компонент-справку, содержащий словесное описание изучаемых методов сортировки.

Программа работает по следующему сценарию. После закрытия форм заставки и пароля визуализируется основная форма, с помощью которой пользователь может выбрать изучаемый метод сортировки и задать количество сортируемых ключей. В рамочном компоненте формы отображаются окружности с записанными в них значениями ключей. Эти окружности представляют в стилизованном виде ключи, которые содержат значения, полученные из датчика случайных чисел Object Pascal. Щелчок по предопределенной командной кнопке инициализирует процесс сортировки выбранным методом.

Любая внутренняя сортировка, как известно, состоит из ряда подпроцессов, называемых *проходами*, которые, в свою очередь, состоят из операций *сравнения* и *обмена*. Выполнение обменов отображается в пошаговом режиме: щелчок по некоторой кнопке приводит к сравнению двух ключей, после чего, если необходимо, активируется процесс отображения обмена. Обмен отображается в виде анимированного “перелета” элементов-окружностей, после которого они занимают места друг друга.

Программа позволяет пользователю в любой момент сортировки ознакомиться с легендой, поясняющей цвета заливки окружностей, имитирующих ключи. После завершения процесса сортировки становится доступной командная кнопка, при щелчке по которой открывается специальная форма с изображением “истории” процесса сортировки.

Литература

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 2001. – 312 с.
2. Лакин В.И., Романов А.В. Структуры и организация данных в компьютере. – Мн.: НП ООО "Пион", 2001. – 160 с.

ПЛАНИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ МАНИПУЛЯТОРОВ

А.А. Самойленко

Научные руководители – к.т.н., доцент *А.В. Самойленко, Л.Н. Гордеева*
Белорусский национальный технический университет

Планирование движений звеньев манипулятора - это задача составления программы движения по степеням подвижности при заданных исходном и целевом состояниях, либо при заданной траектории движения выходного звена, т.е. при заданных функциональных зависимостях обобщенных координат. В зависимости от принимаемых при этом моделей робота (статических, кинематических, динамических) и критериев, например, таких как быстродействие, минимум затрат энергии и т.п. эта задача решается по-разному.

В настоящее время на этапе планирования движений манипулятора преимущественно используются кинематические модели.

Предпринимаются попытки оптимального планирования движений звеньев манипулятора на основе динамических моделей.

Для анализа и решения оптимизационных задач могут быть привлечены численные методы, а полученные результаты, как правило, служат проверкой алгоритмов и программ более сложных моделей промышленных роботов.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТА НА НЕЛИНЕЙНОМ ГРУНТОВОМ ОСНОВАНИИ

О.В. Чаецкая

Научный руководитель – к.т.н. *Л.А. Цурганова*
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

В практике гражданского и промышленного строительства широко используются плитные фундаменты. Строительные нормы и правила предлагают методику расчета осадок плитного фундамента для линейно-деформируемого грунтового основания. Реальные грунты являются, как правило, неоднородными и нелинейно - деформируемыми. Для учета этих