

Олимпиадные задачи

Подготовка школьников к олимпиаде по информатике

Что нужно для решения олимпиадных задач

- знание системы программирования, возможностей компьютера
- владение на подсознательном уровне структурным стилем мышления
- знание основ классической алгоритмики

Знания языка программирования

- Основные алгоритмические конструкции
- Ввод-вывод информации с использованием текстовых файлов
- Типы и структуры данных:
 - Простые (целые и вещественные числа, символы, логические)
 - Структурированные (строки, массивы, записи)
 - Структуры данных
 - Линейные (стек, очередь, дек, список)
 - Нелинейные (графы, деревья, сети, кучи)
 - Др.

Знание среды программирования

- Использование возможностей редактора
- Использование возможностей отладчика

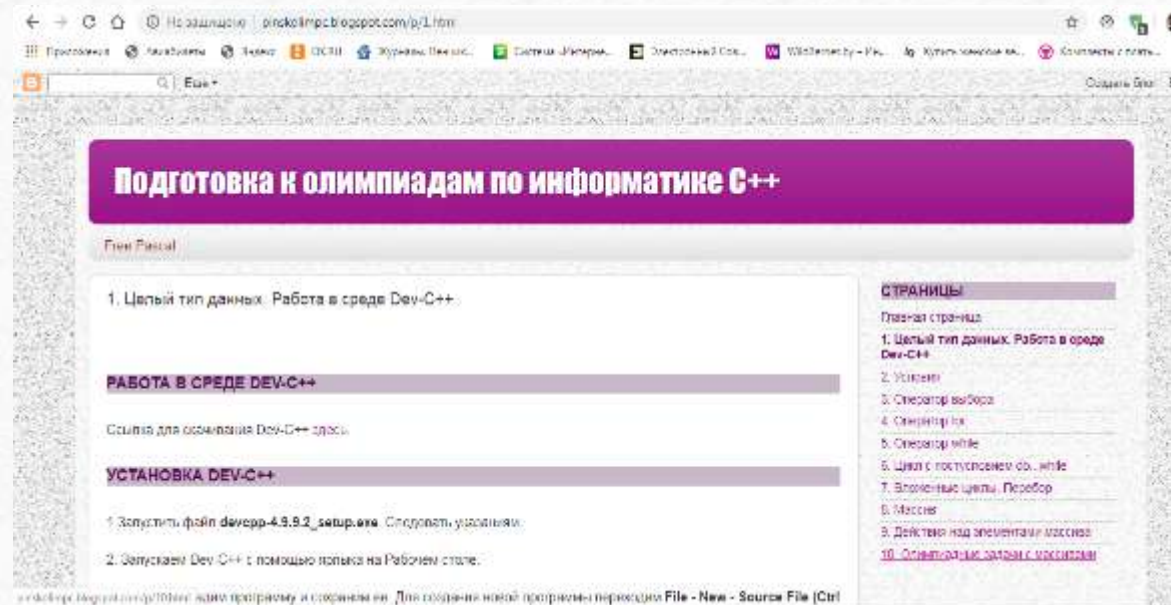
Практические рекомендации

- На первом этапе есть смысл изучать Pascal, как алгоритмический язык первого уровня, который поможет разобраться в алгоритмических структурах и приведет к пониманию основных действий при составлении алгоритмов.
- Для отработки навыков программирования можно прорешать все задачи из задачника Pascal ABC по всем темам.

Практические рекомендации

Для изучения основ программирования на языке C++

<http://pinskiolimpic.blogspot.com/p/1.html>



Характерные черты структурного стиля программирования:

- простота и ясность (программа легко читается и анализируется, достаточное комментирование);
- использование только базовых конструкций (следование, цикл, ветвление);
- отсутствие сетевых структур в программе;
- отсутствие многоцелевых функциональных блоков;
- отсутствие неоправданно сложных арифметических и логических конструкций;
- расположение в строке программы не более одного оператора языка программирования;
- содержательность имен переменных.

Нисходящая технология конструирования программ.

Суть нисходящего конструирования программ в разбивке большой задачи на меньшие подзадачи, которые могут рассматриваться отдельно.

Основными правилами для успешного применения данной технологии являются:

- формализованное и строгое описание входов и выходов функций;
- согласованная разработка структур данных и алгоритмов.

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИКИ

- арифметика целых чисел;
- вычислительная геометрия
- поиск и сортировка
- комбинаторика
- перебор и методы его сокращения
- динамическое программирование
- алгоритмы на графах
- алгоритмы на строках

Типы олимпиадных задач

- Стандартные задачи – решением является программа, формирующая выходной файл по заданному входному
- Интерактивные задачи – решением также является программа, которая вместо чтения данных из входного файла и записи в выходной должна обмениваться данными с другой программой, определенной в условии задачи
- Задачи с открытыми тестами – решением является не программа, а файлы выходных данных, соответствующие заданным в условии задачи входным файлам

Этапы решения задачи

- Формализация задачи
- Выбор метода решения и разработка алгоритма (включая оценку правильности и сложности алгоритма)
- Программирование алгоритма
- Отладка и тестирование программы

Практические рекомендации по решению задач

- Оценить идею решения задачи, временную сложность метода.
«Прокрутить» логику решения на конкретном примере.
- Если есть идея решения, то выбрать структуры данных и после неоднократного чтения условия задачи согласовать с ними процедуры.
- Дальнейшие действия должны соответствовать технологии нисходящего проектирования. Не пишите, по возможности, сразу полный текст программы. Делайте это поэтапно. На каждом этапе у Вас должна быть **компилируемая и работающая программа** (не забывайте сохранять ее!!!).

Практические рекомендации для дальнейшей работы

- При написании программы у Вас должен формироваться **список контрольных точек**. Процесс разработки программы - это подключение к работающей версии вновь написанных процедур и функций. Если состояние данных не соответствует Вашим представлениям, то ни в коем случае не откладывайте выяснение причины «на потом». Отлаживайте программу на каждом этапе. Ошибки имеют свойство накапливаться.
- У Вас есть полностью работающая (на Ваш взгляд) версия программы. Необходимо создать достаточно **полную систему тестов** и проверить программу. Особо следует обратить внимание на «граничные тесты», ибо программа может работать на «средних» примерах, но давать неверный результат, когда ряд параметров задачи принимают граничные значения.

Правила проведения олимпиад

- Олимпиада проводится в два тура. Продолжительность каждого тура 5 часов.
- Для решения задач предлагается использовать лишь один из языков программирования: Pascal, C++, Python
- На каждом из туров участникам будет предложено решить несколько задач..
- Во время тура не допускается использование электронных носителей, мобильных телефонов, а также учебной литературы и личных записей, сделанных до начала тура.
- Для решения разных задач могут использоваться разные языки программирования.

Литература

- Котов В.М., Волков И.А., Харитонович А.И. Методы алгоритмизации. Мн.-Нар.асвета, 1997г.,- 126с.
- Котов В.М., Волков И.А., Лапо А.И. Методы алгоритмизации. Мн.ИГП Нар.асвета,1997г.,- 160с
- Котов В.М., Волков И.А., Лапо А.И. Информатика. Методы алгоритмизации. Мн.ИГП Нар.асвета,2000г.,- 300с
- Котов В.М., Мельников О.И. Методы алгоритмизации. Мн.ИГП Нар.асвета,2000г.,- 220с

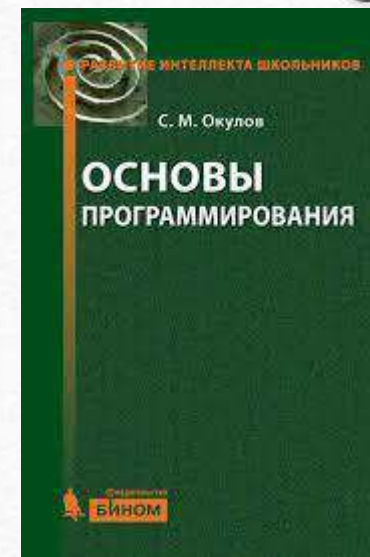
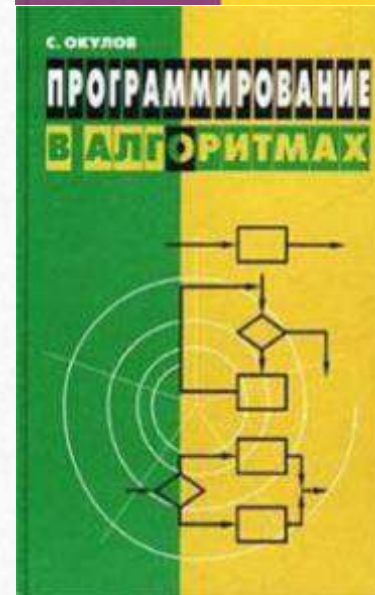
Литература

- Котов В.М., Соболевская Е.П. Разработка и анализ алгоритмов. Теория и практика. Минск, БГУ 2009
- М.С. Долинский. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal от простых до олимпиадных задач. Питер 2005, 236с.
- М.С. Долинский. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. Питер 2006, 365с.



Литература

- Окулов С.М. Основы программирования. - М.: "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2006 (2015). - 440 с.
- Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. - М.: "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2004 (2017). - 341 с.



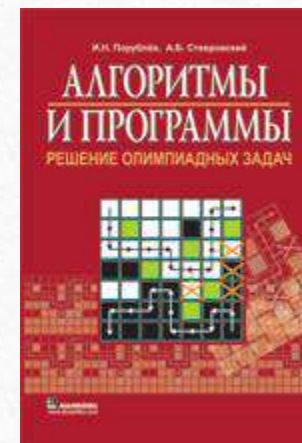
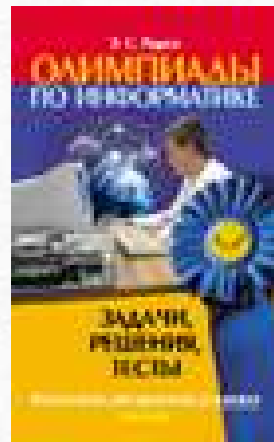
Литература

- Окулов С.М. Абстрактные типы данных. "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2016. - 256 с.
- Окулов С.М. Алгоритмы обработки строк. "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2020. - 258 с.
- Окулов С.М., Пестов О.А. Динамическое программирование. "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2020. - 299 с.
- Окулов С.М. и др., Алгоритмы компьютерной арифметики. "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2020. - 288 с.
- https://aldebaran.ru/author/m_okulov_s/



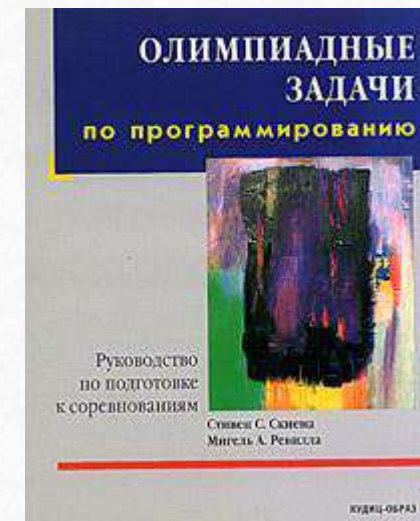
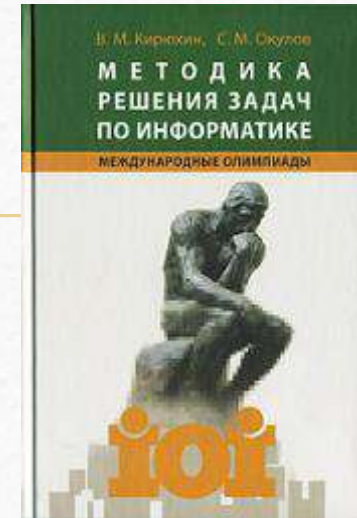
Литература

- В.С. Радион. Олимпиады по информатике. Задачи. Решения. Тесты. Мн. Аверсев. 2007, 366с.
- Московские олимпиады по информатике 2002-2009. Под редакцией Е. В. Андреевой, В.М. Гуровица, В.А. Матюхина. М, Издательство МЦНМО 2009, 415 с
- Московские учебно-тренировочные сборы по информатике. Весна 2006. Под редакцией В.М. Гуровица, М, Издательство МЦНМО 2007, 194 с
- Ф. Меньшиков. Олимпиадные задачи по программированию. Питер 2006, 314с.
- И.Н. Порублев, А.Б. Ставровский. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач – М. ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 480с.



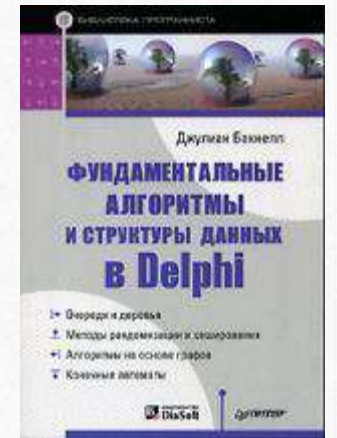
Литература

- Кирюхин В.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады / В.М. Кирюхин, С.М. Окулов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600с.
- Стивен С. Скиена, Мигель А. Ревила, Олимпиадные задачи по программированию. М. Кудиц-Образ, 2005, 416с.



Литература

- Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Невский диалект, 2005. – 352с.
- Р. Стивенс. Delphi. Готовые алгоритмы. Питер, ДМК, 2004, 378с.
- Бакнелл Дж. Фундаментальные алгоритмы и структуры данных в Delphi. Библиотека программиста. – М. ООО «ДиаСофтЮП»; СПб, 2006. – 557с.
- Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988. 368с.
- Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К., Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1296с.



Интернет источники

- <http://neerc.ifmo.ru/school> - Санкт-Петербургский сайт
- <http://www.olympiads.ru/> - Олимпиадная информатика, Московский сайт
- <https://acm.bsu.by/oi-minsk/> - Сайт Минских олимпиад
- <http://dl.gsu.by/> - Белорусский сайт дистанционного обучения.
- <http://informatics.mccme.ru> – Московский сайт дистанционного обучения
- <http://www.acmu.ru> – сайт Югорского НИИ ИТ с большим архивом задач, распределенных по темам
- <http://acmp.ru> – «Школа программиста», Красноярского краевого Дворца пионеров и школьников

Интернет источники

- <http://codeforces.ru> – проведение соревнований
- <http://www.e-olymp.com> – украинская система для проведения соревнований
- byoi.narod.ru – Сайт Белорусских олимпиад (до 2003 г.)
- <http://www.uoi.in.ua> - Сайт Украинских олимпиад по информатике.
- <http://www.usaco.org/> - Американские олимпиады по информатике
- <http://www.codechef.com/> - Индийский сайт олимпиадной информатики
- <http://e-maxx.ru/algo/> - каталог алгоритмов
- <https://it-edu.com/школьникам> - Зимняя компьютерная школа
- <https://clist.by/> - расписание соревнований

Список тем для изучения

1. Олимпиадные задачи
2. Элементы теории чисел
3. Длинная арифметика
4. Элементы геометрии
5. Сортировки
6. Задачи динамического программирования
7. Линейные структуры данных

Список тем для изучения

8. Комбинаторика (перестановка, размещения, сочетания, подмножества)
9. Полный перебор
10. Теория графов (определения, dfs, bfs)
11. Теория графов (циклы, топологическая сортировка, мосты точки сочленения)
12. Теория графов (поиск кратчайших путей)
13. Комбинаторика (объекты с повторениями, разбиения)

Список тем для изучения

14. Деревья (минимальный остов, дерево поиска)
15. Деревья (STL структуры, дерево отрезков)
16. Деревья (дерево Фенвика, Sparse Table, декартово дерево)
17. Теория графов (поиск кратчайших путей для дерева)
18. Хеширование
19. Алгоритмы обработки строк
20. Потоки
21. Динамическое программирование по профилю