

Предлагаемые темы для проектных работ

1. Калькулятор с длинной арифметикой.
2. Игра «Судoku» (генератор + валидатор)
3. Игра «Крестики-нолики»
4. База данных чего-нибудь
5. Игра «Жизнь»
6. Потокбезопасная очередь с ожиданием

1. Калькулятор с длинной арифметикой

Как мы знаем, базовые типы в языке C++ имеют довольно сильные ограничения как по точности, так и по диапазону значений. Даже широкие типы (long long int, long double и прочие) дают возможность представить хоть и большой, но ограниченный диапазон значений.

Что делать, если нам нужно работать с очень большим (возможно, бесконечным) диапазоном значений? Что делать, если нам нужна очень большая точность, и классическое двоичное представление чисел с плавающей точкой нас не устраивает?

Ответ – длинная арифметика.

Как это делается:

- выберем систему счисления (например, десятичную)
- постулируем, что любое значение можно представить как сумму

$$C_n \cdot V^n + C_{(n-1)} \cdot V^{(n-1)} + \dots + C_0 \cdot V^0,$$

где V – основание системы счисления (например, 10), $C_n, C_{(n-1)} \dots$ – коэффициенты разложения числа по основаниям.

Например, число 12345 в десятичной системе счисления можно представить как:
 $1 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$

Теперь будем хранить число в виде массива, где каждый элемент будет содержать коэффициент с соответствующим индексом.

Более подробная статья на [Википедии](#).

2. Игра «Судoku»

А вы знали, что Судoku появились в 1979 году? Я не знал. Так вот, правила этой игры довольно простые и, уверен, всем известные.

В рамках данной темы проекта предлагается реализовать:

- визуализацию
- генератор задач
- валидатор решений
- решатель

Если вдруг забыли, что такое Судoku – статья на [Википедии](#).

3. Игра «Крестики-Нолики»

В этой игру, уж точно, каждый потратил значительно количество часов своего детства. Так что тема довольно увлекательная.

Тут делаем:

- визуализацию игрового поля
- возможность игроку сделать ход
- выполнение ответного хода
- определение – кто победил

Алгоритм определения ответного хода можно выбрать любой.

Опять же, если вдруг забыли правила игры – статья на [Википедии](#).

4. База данных чего-нибудь

Делаем базу данных (или каталог) чего угодно: книг в библиотеке, одежды в магазине, студентов в университете – не суть важно. Можно выбрать то, к чему душа больше лежит.

Требования:

- консольный интерфейс с возможностью:
 - вывести все текущие записи
 - добавить запись
 - удалить запись
 - изменить запись
 - найти все записи, подпадающие под какое-то условие
- возможность сохранения базы в файл или несколько файлов
- возможность чтения из файла

5. Игра «Жизнь»

Вот про эту штуку знают не многие. Однако, если заинтересуетесь – не пожалеете. Сразу статья на [Википедии](#). Можно ещё разные визуализации на youtube-е посмотреть – затягивает.

Тут делаем:

- визуализацию
- возможность прочитать из файла первоначальную конфигурацию
- расчёт изменений конфигурации с изменением поколений

6. Потокобезопасная очередь с ожиданием

Классическая задача многопоточности – один или несколько потоков-производителей помещают в очередь данные (или задачи), тогда как другие один или несколько потоков-потребителей достают из этой очереди данные (или задачи) и выполняют из.

Делаем:

- реализацию очереди в виде библиотеки
- unit-тесты, много-много unit-тестов
- документацию
- примеры использования
- замеры производительности