

Санкт-Петербургский колледж информационных технологий

Студенческое научное общество «Шаг в будущее»

VIII студенческая научно-практическая конференция

«Аппроксимация водной стихии»

Преподаватели-консультанты:

Матысик И.А.,

Смирнова Е.Е.

Работу выполнили

студенты 393 группы:

Иванов Максим и

Сидоренко Павел

Санкт-Петербург май, 2012 год



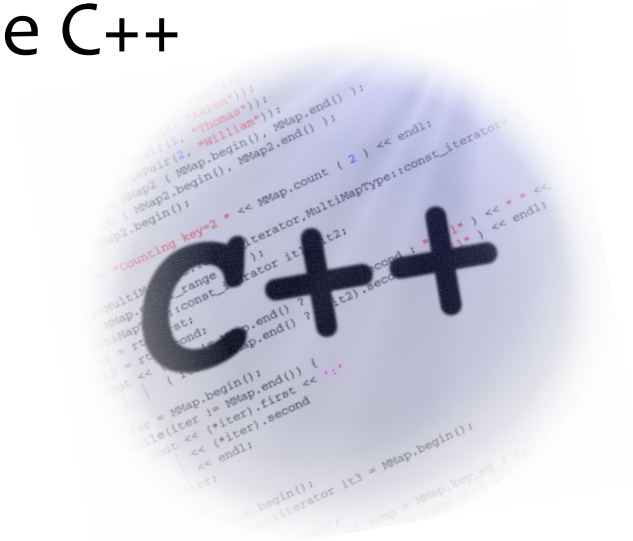
Гипотеза

Используя знания по дисциплине «Численные методы» можно рассчитать скорость затопления прибрежной территории.



Цели и задачи

- Использование численных методов для решения поставленной задачи
- Составление алгоритма решения задачи
- Реализация алгоритма на языке C++





Актуальность проблемы наводнений



Актуальность проблемы

Наводнение в Рязанской области



Наводнения в Санкт-Петербурге

*«Поутру над её берегами
Теснился кучами народ,
Любуясь брызгами, горами
И пеной разъярённых вод.
Но силой ветров от залива
Переграждённая Нева
Обратно шла, гневна, бурлива,
И затопляла острова...»*

А.С. Пушкин «Медный всадник»



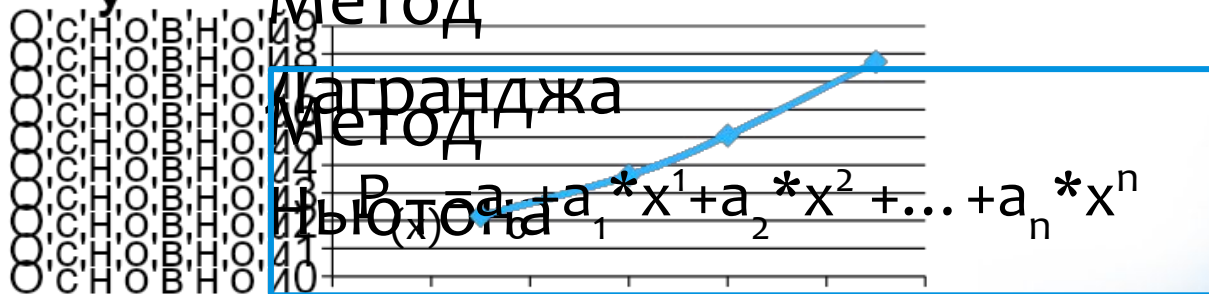
Аппроксимация функций

Методы аппроксимации функций

x	x_1	x_2	x_3	x_4
$y=f(x)$	y_1	y_2	y_3	y_4

Метод Вандермонда

График функции f(x)



Основной0
Основной0
Основной0
Основной0
Основной0
Основной1



Формирование матрицы Вандермонда

$$\begin{array}{l}
 a_0 * X_0^0 + a_1 * X_0^1 + a_2 * X_0^2 + a_3 * X_0^3 = y_0 \\
 a_0 * X_1^0 + a_1 * X_1^1 + a_2 * X_1^2 + a_3 * X_1^3 = y_1 \\
 a_0 * X_2^0 + a_1 * X_2^1 + a_2 * X_2^2 + a_3 * X_2^3 = y_2 \\
 a_0 * X_3^0 + a_1 * X_3^1 + a_2 * X_3^2 + a_3 * X_3^3 = y_3
 \end{array}$$



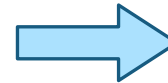
$$\begin{array}{cccc|c}
 0 & 0,15 & 0,0225 & 0,003375 & 2,17 \\
 0 & 0,3 & 0,09 & 0,027 & 3,63 \\
 0 & 0,4 & 0,16 & 0,064 & 5,07 \\
 0 & 0,55 & 0,3025 & 0,166375 & 7,72
 \end{array}$$

x	0,15	0,3	0,4	0,55
y=f(x)	2,17	3,63	5,07	7,72



Многочлен $P(x)$

1	0,15	0,022	0,003	2,17
0	0,15	0,068	0,024	1,46
0	0	0,025	0,021	0,47
0	0	0	0,015	-0,21



$$a_0=1,8$$

$$a_1=-1,81$$

$$a_2=30,5$$

$$a_3=-14$$

$$P_{(x)}=1,8-1,81*x+30,5*x^2-14*x^3$$

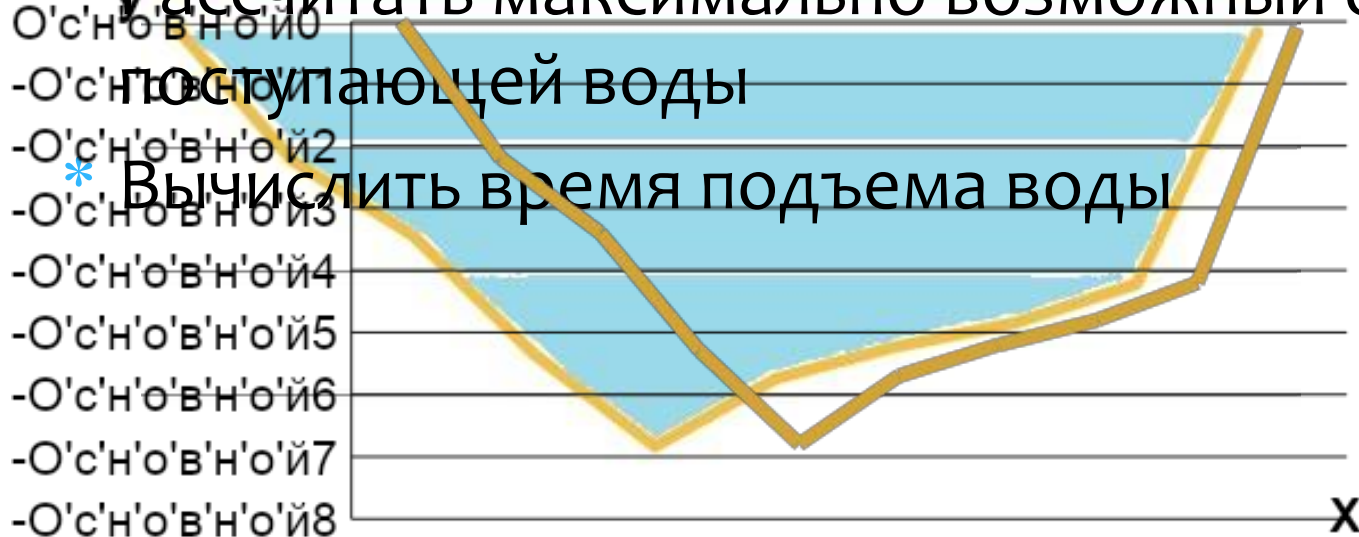
Рельеф дна

x	0	3,2	6,3	12,6	20,6	24,2	28,1	33,2	36,2	41,1
y=f(x)	0	2,2	3,4	5,3	6,8	5,7	5,2	4,8	4,2	0,1



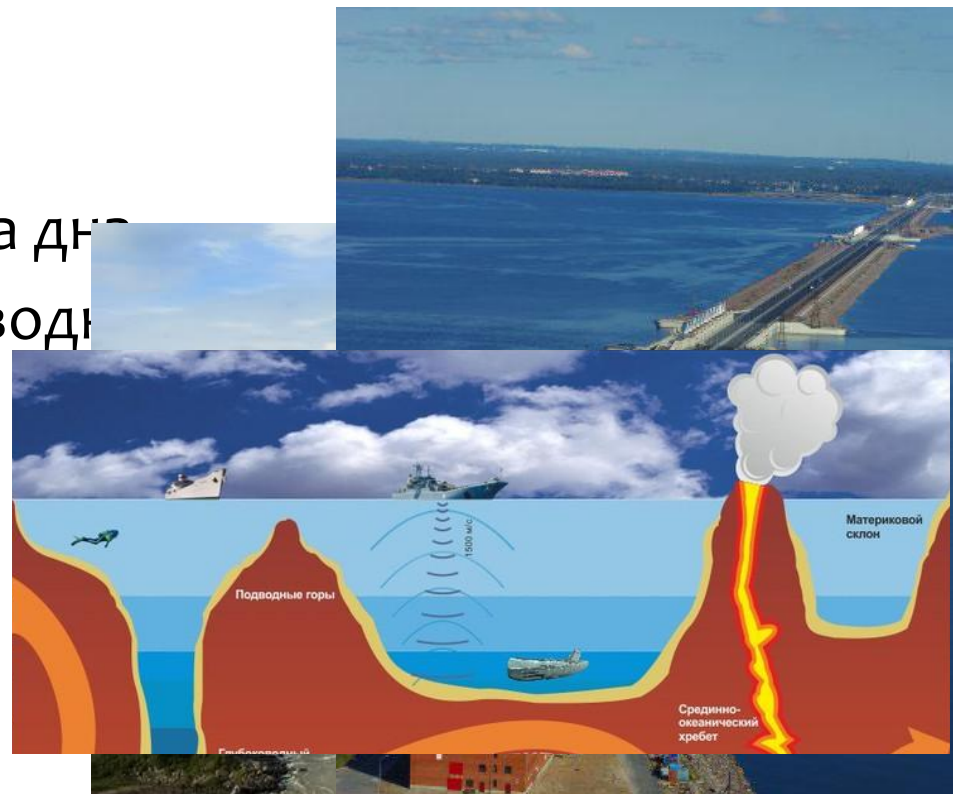
Алгоритм

- * Находим аппроксимирующую функцию
- * Интегрируем найденную функцию
- * Находим объем поступающей воды
- * Рассчитать максимально возможный объем поступающей воды
- * Вычислить время подъема воды



Практическое применение

- Расчет объема поступающей воды
 - Для ГЭС
 - Для дамбы
- Исследование рельефа дна
- Расчет времени до наводнения



Вывод

В ходе проведенного исследования мы подтвердили выдвинутую гипотезу, а так же нашли другие ситуации, применимые к методу аппроксимации функции.



ИСТОЧНИКИ

- А.Я. Архангельский «Программирование в С++ Builder» 7-ое издание, 2011 год
- В.П. Григорьев «Элементы высшей математики» 5-ое издание, 2008 год
- Н.В. Богомоллов «Практические занятия по математике» 10-ое издание, 2008 год
- М.П. Лапчик «Численные методы» 5-ое издание, 2009 год
- Лоцманские карты Северо-Западного региона
- <http://www.dambaspb.ru/>
- <http://vtit.kuzstu.ru/books/shelf/book2/>

