

XXI Международная конференция  
«Информатика: проблемы, методы, технологии» (IPMT-2021)  
Технологии обработки и защиты информации (председатель секции А.А.  
Сирота)

# Алгоритмы быстрого размытия изображений, основанные на фильтре Гаусса



Автор:  
Красковский П.Н., аспирант

Научный руководитель:  
Серебряная Л.В., к.т.н., доцент

# Области применения размытия изображений

# Выделение общих черт объектов при распознавании образов

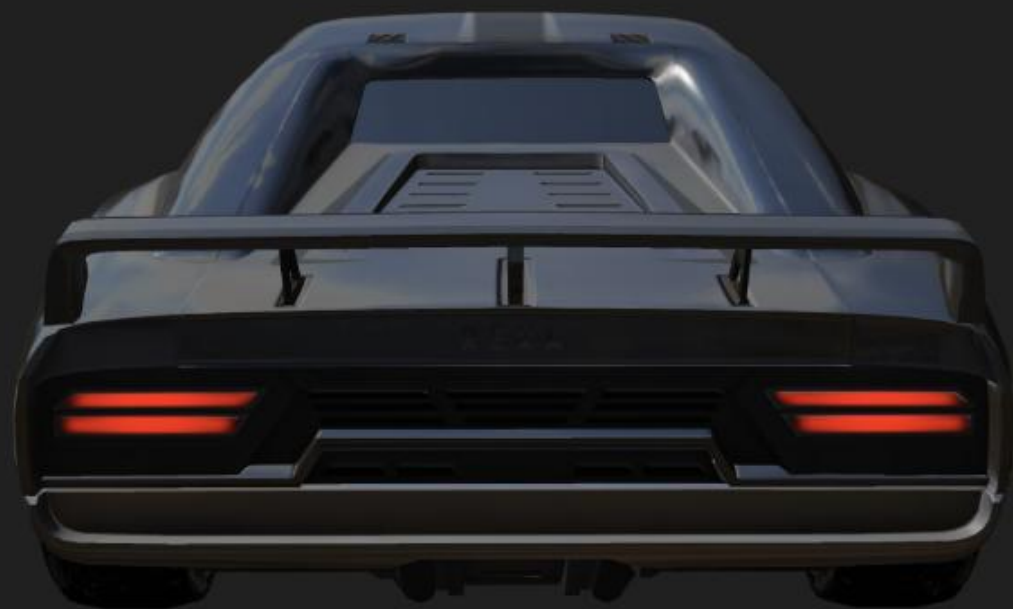


Выделение границ необработанного изображения



Выделение границ предварительно размытого изображения

# Эффект свечения в трёхмерной графике



Исходное изображение



Изображение с эффектом свечения

# Соккрытие конфиденциальной информации



Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

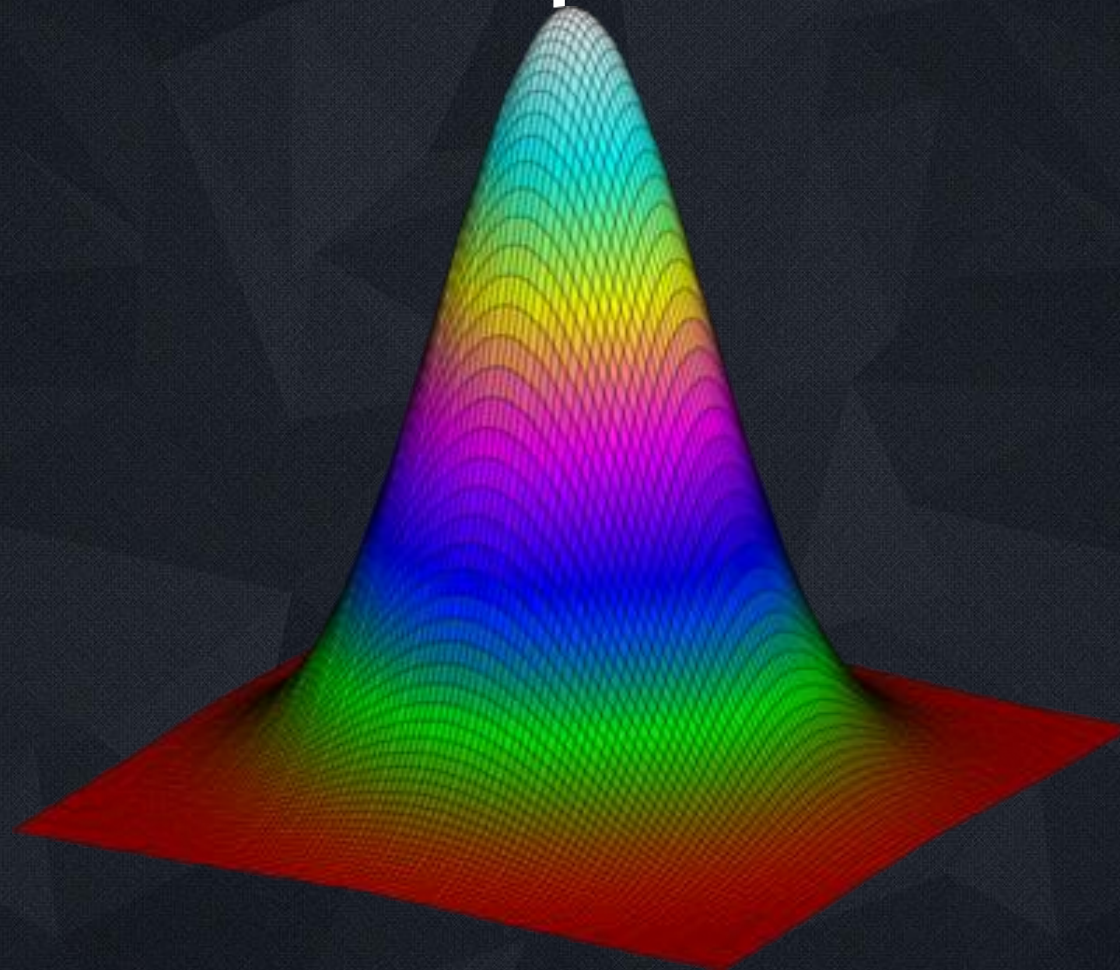
Пол **МУЖ.** Дата рождения \_\_\_\_\_

Место рождения **ГОР. МОСКВА**

40 95 233675

# Алгоритм размытия Гаусса

# График функции Гаусса для двух измерений



# Получение матрицы коэффициентов

( )

\_\_\_\_\_



<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>

Функция Гаусса для двух измерений



# Применение операции свёртки к пикселю изображения

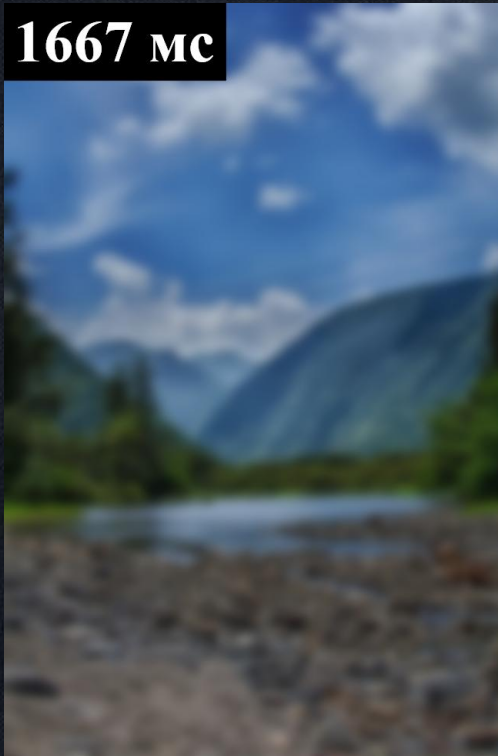
<i>RGB</i>	<i>RGB</i>	<i>RGB</i>	<i>RGB</i>
<i>RGB</i>	<i>RGB</i> <sub>1</sub>	<i>RGB</i> <sub>2</sub>	<i>RGB</i> <sub>3</sub>
<i>RGB</i>	<i>RGB</i> <sub>4</sub>	<i>RGB</i> <sub>5</sub>	<i>RGB</i> <sub>6</sub>
<i>RGB</i>	<i>RGB</i> <sub>7</sub>	<i>RGB</i> <sub>8</sub>	<i>RGB</i> <sub>9</sub>



<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>

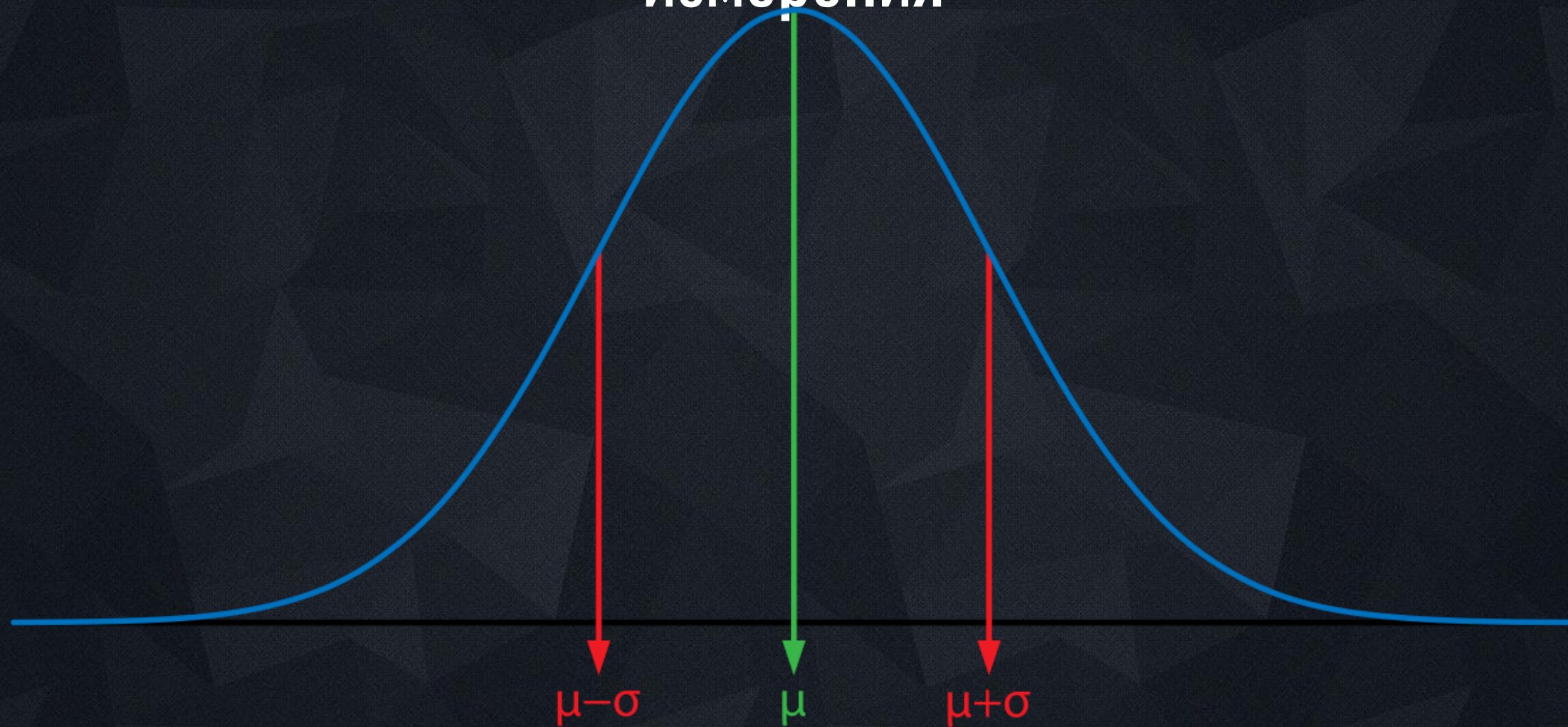
# Проблема алгоритма размытия Гаусса

Временная сложность алгоритма — . С увеличением количество выполняемых операций возрастает квадратично.



# Алгоритм двухпроходного одномерного размытия Гаусса

# График функции Гаусса для одного измерения

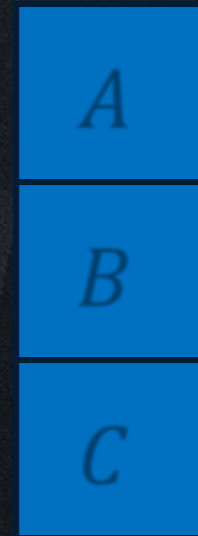


# Получение вектора коэффициентов

( )



Функция Гаусса для одного измерения



# Последовательность действий



Горизонтально размыть изображение с помощью вектора-строки коэффициентов



Вертикально размыть полученное изображение с помощью вектора-столбца коэффициентов

# Временная сложность алгоритма

Временная сложность алгоритма — . С увеличением количество выполняемых операций возрастает линейно.

40 мс



75 мс



139 мс



**Алгоритм размытия  
трёхпроходным скользящим  
средним**



# Усреднение соседних пикселей изображения

<i>RGB</i>	<i>RGB</i>	<i>RGB</i>	<i>RGB</i>
<i>RGB</i>	<i>RGB</i> <sub>1</sub>	<i>RGB</i> <sub>2</sub>	<i>RGB</i> <sub>3</sub>
<i>RGB</i>	<i>RGB</i> <sub>4</sub>	<i>RGB</i> <sub>5</sub>	<i>RGB</i> <sub>6</sub>
<i>RGB</i>	<i>RGB</i> <sub>7</sub>	<i>RGB</i> <sub>8</sub>	<i>RGB</i> <sub>9</sub>



$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$

( ) -

# Последовательность действий



Размыть изображение  
скользящим средним



Повторить размытие изображения  
скользящим средним ещё два раза

# Быстрая сумма соседних пикселей

Исходное изображение



Результат



# Быстрая сумма соседних пикселей

Исходное изображение

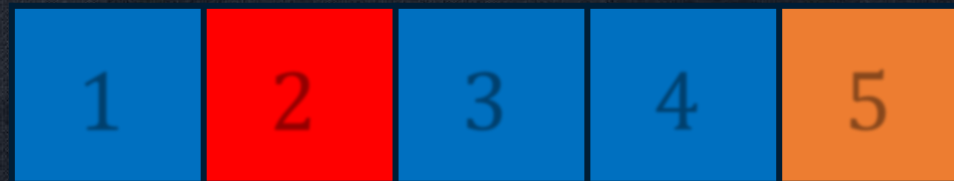


Результат

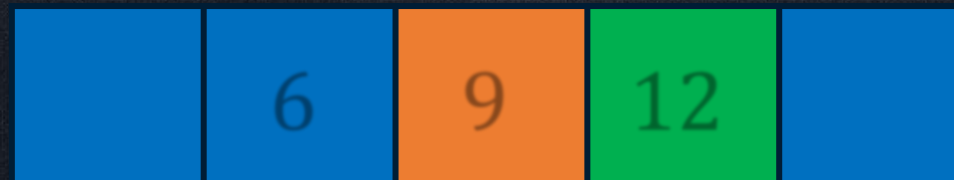


# Быстрая сумма соседних пикселей

Исходное изображение



Результат



# Временная сложность алгоритма

Временная сложность алгоритма — . С увеличением количество выполняемых операций практически не меняется.

33 мс



34 мс

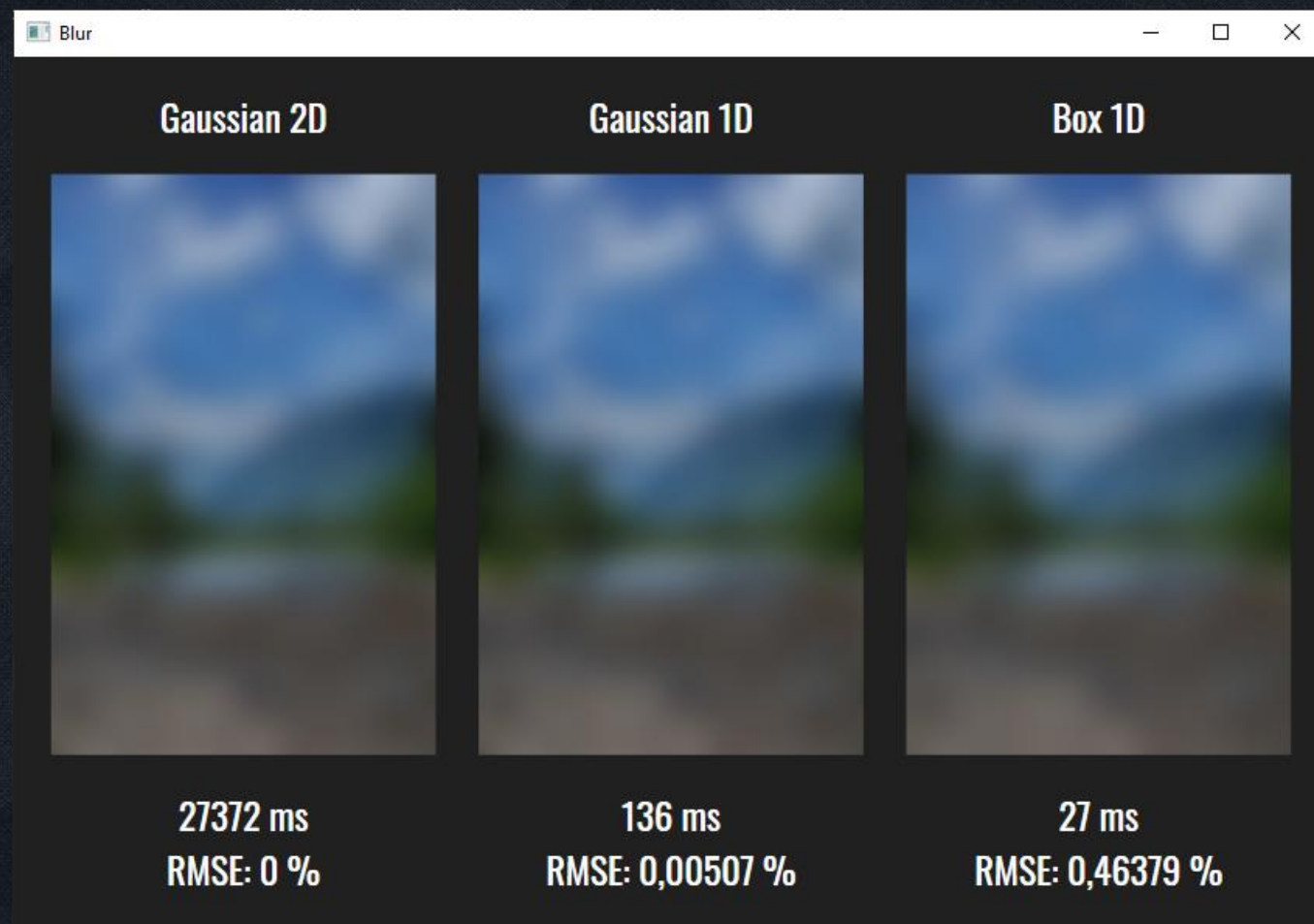


33 мс



# Сравнение полученных результатов

# Сравнение скорости работы представленных алгоритмов и точности обработки изображений





**Спасибо за внимание!**