

# Умножение матриц и QR разложение

Соболев Данил  
Фролова Ольга  
Шарибжанова Диана

# Исследование

Были реализованы следующие алгоритмы:

Умножение матрицы построчно

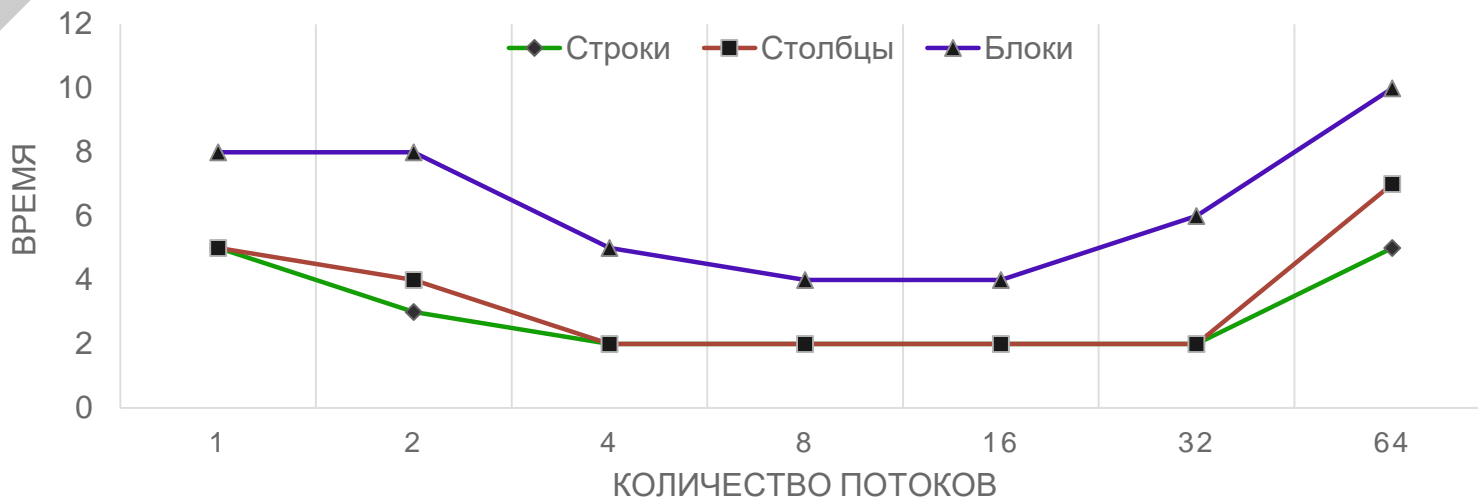
Умножение матрицы по столбцам

Умножение матрицы по блокам

*Для каждого алгоритма была реализована многопоточная версия.  
Было проведено тестирование производительности алгоритмов.*

QR разложение выполнено с помощью процедуры Грама-Шмидтта  
Кроме этого, выполнена паралелизация с одной защищённой областью.

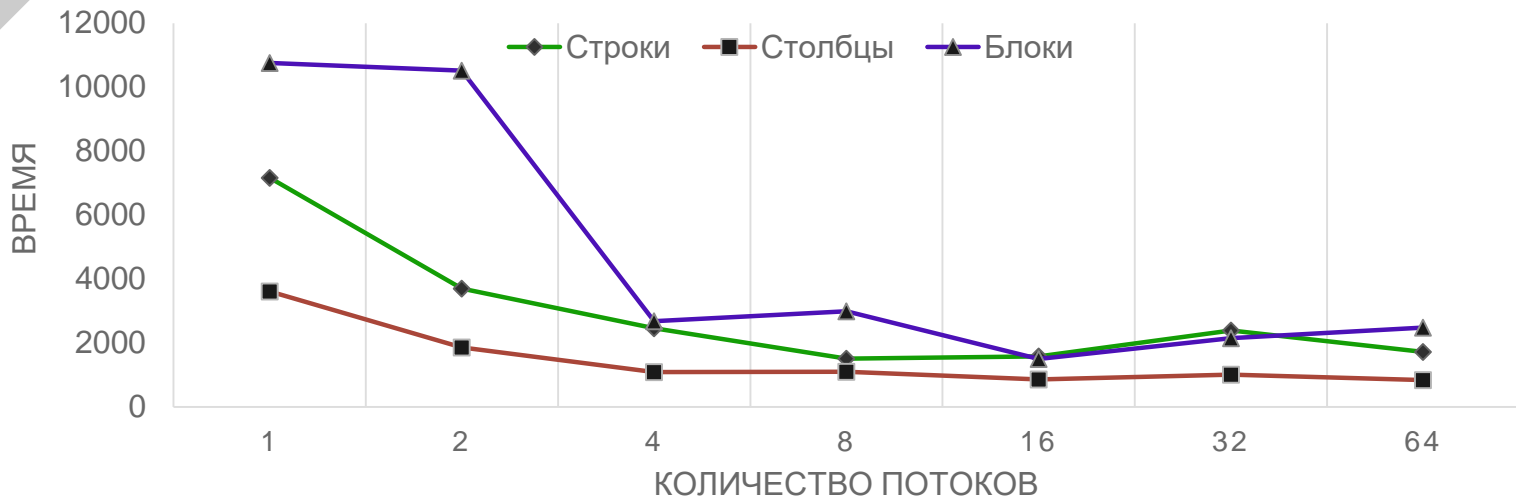
# Результаты



Метод	Минимальное время(мс)	Максимально время(мс)	Ускорение
Умножение по строкам	2 (4 потока)	5	60%
Умножение по столбцам	2 (4 потока)	7	60%
Умножение по блокам	4 (8 потоков)	10	50%

Размер матриц:  
100 x 100

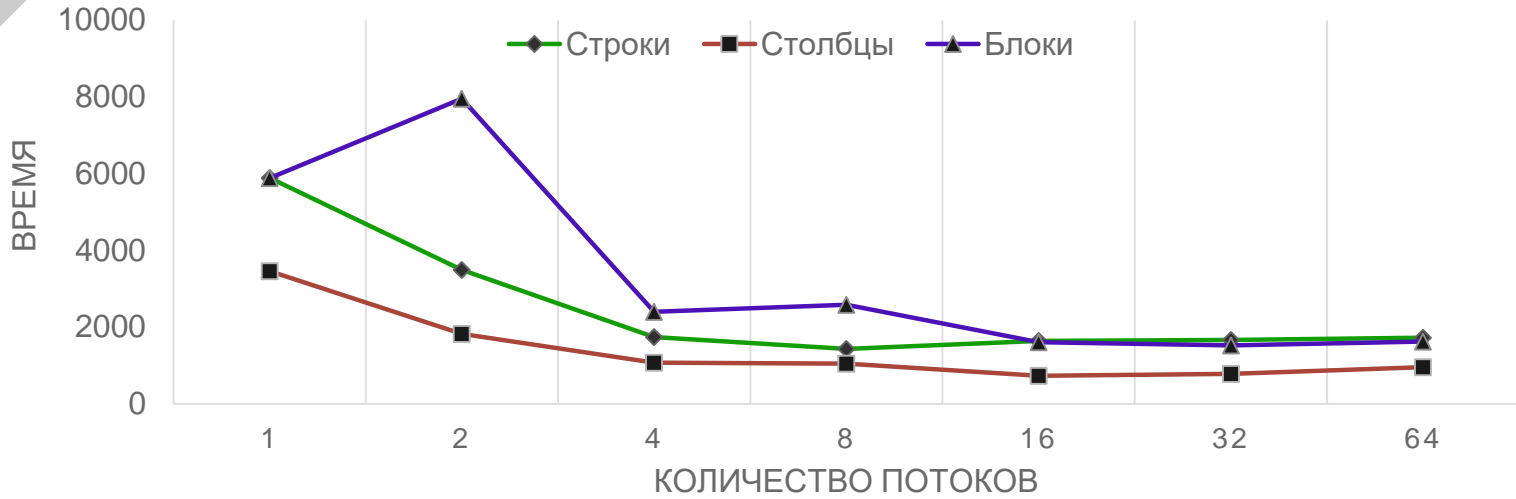
# Результаты



Метод	Минимальное время(мс)	Максимальное время(мс)	Ускорение	Эффективность min / 4 потока
Умножение по строкам	1509 (8 потоков)	7165	79% (4,74)	0,59 (0,72)
Умножение по столбцам	835 (64 потока)	3609	77% (4,32)	0,06 (0,82)
Умножение по блокам	1497 (16 потоков)	10759	86% (7,18)	0,44 (1,01)

Размер матриц:  
1000 x 1000  
обычная

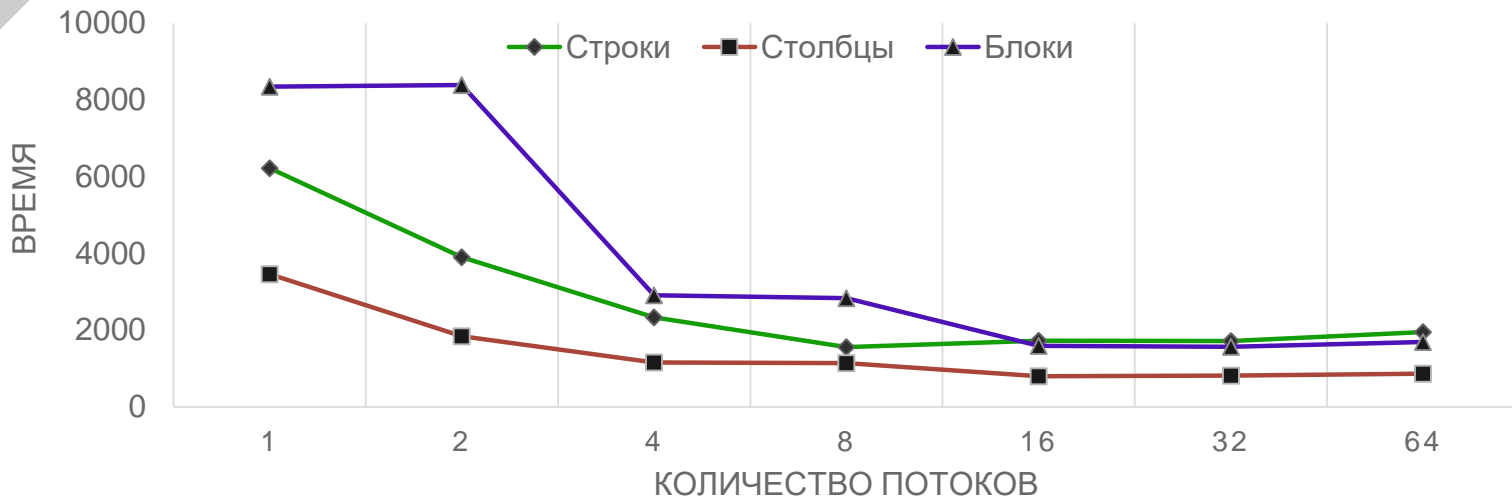
# Результаты



Метод	Минимальное время(мс)	Максимальное время(мс)	Ускорение	Эффективность min / 4 потока
Умножение по строкам	1428 (8 потоков)	5886	76% (4,12)	0,51 (0,84)
Умножение по столбцам	730 (16 потока)	3463	79% (4,74)	0,30 (0,80)
Умножение по блокам	1524 (32 потоков)	7956	76% (5,22)	0,16 (0,61)

Размер матрицы:  
1000 x 1000  
симметричная

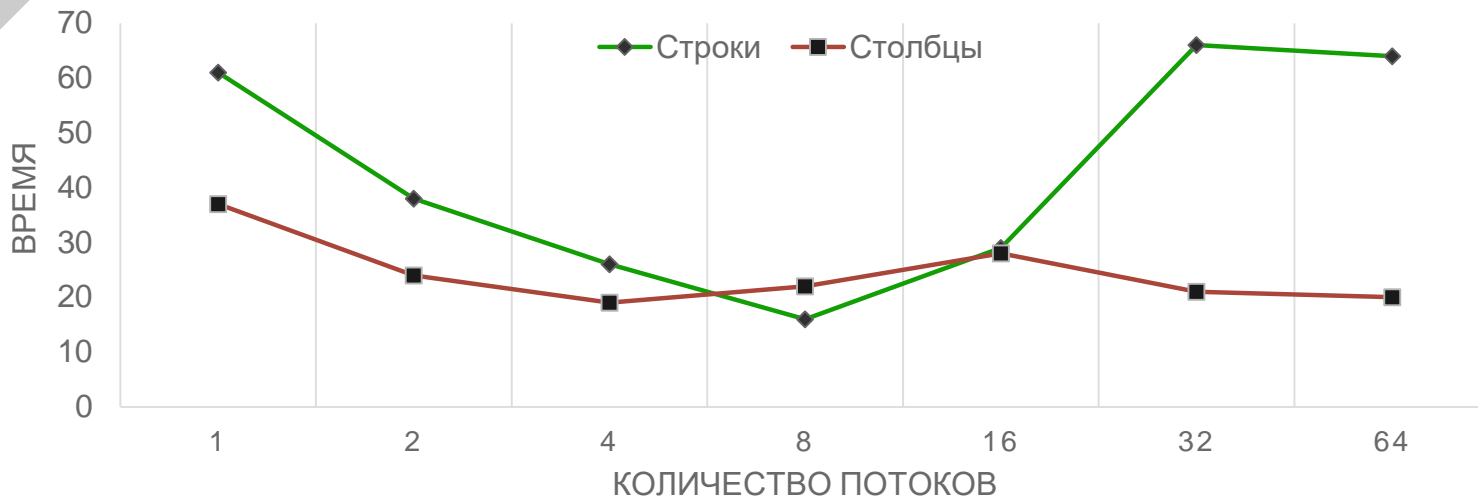
# Результаты



Метод	Минимальное время(мс)	Максимальное время(мс)	Ускорение	Эффективность min / 4 потока
Умножение по строкам	1560 (8 потоков)	6223	75% (3,98)	0,49 (0,53)
Умножение по столбцам	794 (16 потока)	3455	78% (4,35)	0,27 (0,74)
Умножение по блокам	1563 (32 потоков)	8386	82% (5,36)	0,16 (0,71)

Размер матрицы:  
1000 x 1000  
треугольная

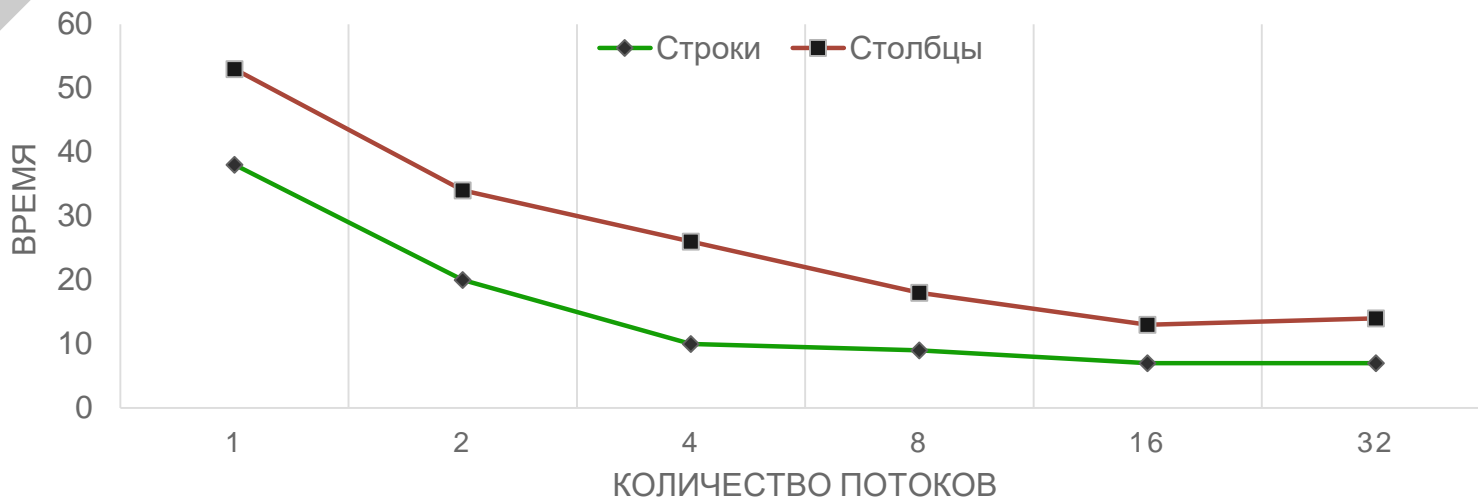
# Результаты



Метод	Минимальн ое время(мс)	Максимальн о время(мс)	Ускорение	Эффективно сть min / 4 потока
Умножение по строкам	16 (5 потоков)	64	74% (4)	0,8 (0,58)
Умножение по столбцам	19 (4 потока)	37	49% (1,9)	0,48 (0,48)

Размер матриц:  
10 x 1000  
1000 x 1000

# Результаты

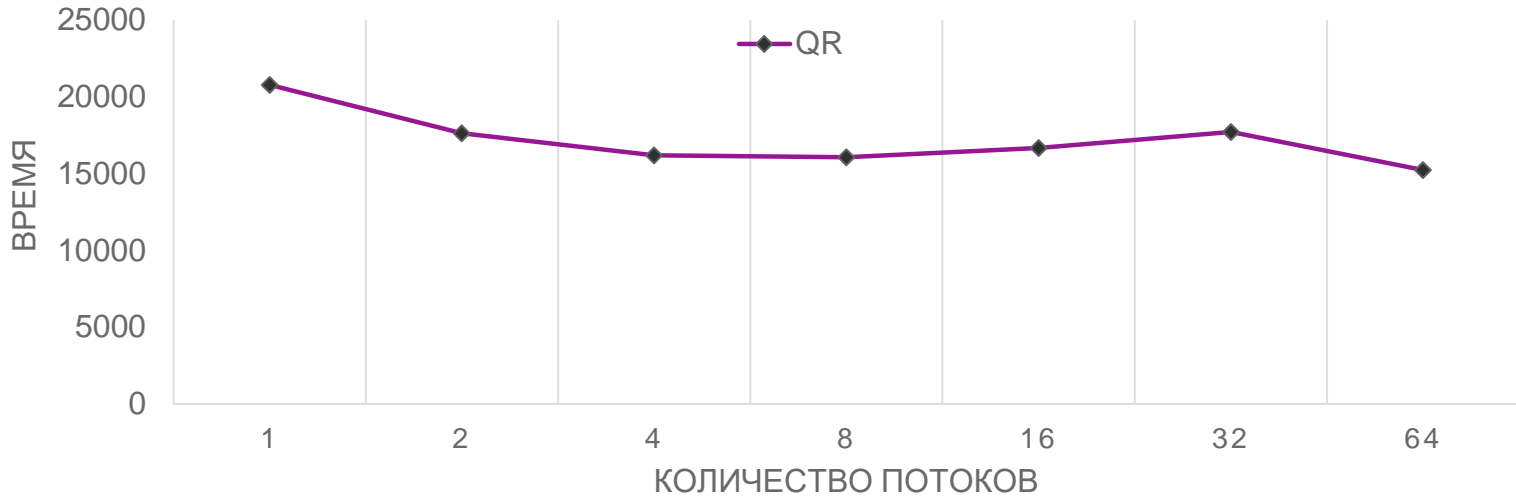


Метод	Минимальное время(мс)	Максимальное время(мс)	Ускорение	Эффективность min / 4 потока
Умножение по строкам	7 (5 потоков)	38	82% (5,4)	1,08 (0,95)
Умножение по столбцам	13 (16 потоков)	53	76% (4,07)	0,25 (0,50)

Размер матриц:  
1000 x 1000  
10 x 1000



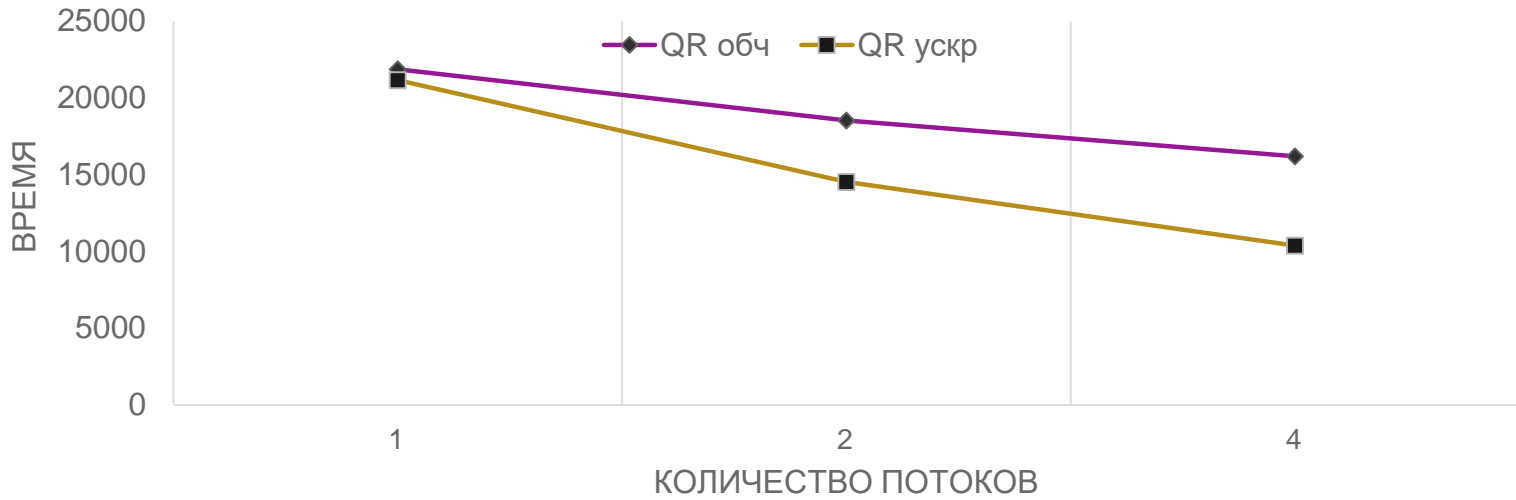
# Результаты



Метод	Минимальное время(мс)	Максимальное время(мс)	Ускорение	Эффективность min / 4 потока
QR разложение без ускорения	15234 (64 потоков)	20787	27% (1,336)	0,02 (0,32)

Размер матрицы:  
1000 x 1000

# Результаты



Метод	Минимальное время(мс)	Максимальное время(мс)	Ускорение	Эффективность
QR разложение без ускорения	16193	21868	26% (1,35)	0,33
QR разложение с параллелизацией вычисления проекций	10383	21169	51% (2,03)	0,50