# ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ "ШАГ В БУДУЩЕЕ"

# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОРЕВНОВАНИЕ "ШАГ В БУДУЩЕЕ, МОСКВА"

	18474
	регистрационный номер
Информатика и системы уп	равления
название факультета	
<u>Информационные техно.</u>	логии
название кафедры	
Сравнение авторского эвристического алгоритма	с существующими методами
для решения задачи комм	мивояжёра
название работы	
Автор:	
Сав	атеев Дмитрий Витальевич
	фамилия, имя, отчество
ГБС	У Школа №1532
	название учебного заведения, класс
Научный руководитель:	
Cept	гиенко Антон Борисович
	фамилия, имя, отчество
ГБС	У Школа №1532
	место работы
$y_{\Psi \nu}$	итель информатики
	звание, должность
	подпись научного руководителя
7.5	

# Сравнение авторского эвристического алгоритма с существующими методами для решения задачи коммивояжёра.

## Аннотация

Цель работы заключается в анализе эффективности алгоритмов решения стандартной задачи коммивояжёра и предложенной автором задачи коммивояжёра с приоритетными городами с использованием робототехнических систем, имеющих возможность автономной работы. Кроме того, исследование включает в себя разработку авторских решений и оценку их практической применимости в сравнении с другими алгоритмами.

В результате проведённой работы были реализованы шесть алгоритмов решения задачи коммивояжёра и исследование их эффективности для решения стандартной задачи коммивояжера и задачи коммивояжёра с приоритетными городами, а также применение роботехнических систем для их решения.

В процессе экспериментов было установлено, что для решения стандартной задачи коммивояжёра одинаково оптимальными являются метод ветвей и границ и модифицированный генетический алгоритм. Для решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами самым эффективным стал модифицированный генетический алгоритм. Проведенные эксперименты показали, что выбор оптимального метода решения зависит от конкретных условий задачи.

# Содержание

Аннотация	2
Содержание	3
Введение	4
Основная часть	5
Точные методы	5
Полный перебор	5
Метод ветвей и границ	7
Приближённые и эвристические методы	8
Жадный алгоритм	8
Генетический алгоритм	9
Модификация генетического алгоритма	14
Сравнение эффективности алгоритмов	17
Взаимодействие с пользователем	22
Робототехническая часть	24
Заключение	26
Список использованных источников	27
Припожения	28

# Введение

Задача коммивояжёра — задача комбинаторной оптимизации, заключающаяся в поиске самого короткого маршрута, проходящего через указанные города по одному разу с возвратом в исходный город. Задача является актуальной, так как имеет множество практических применений, таких как маршрутизация транспорта и служит основой транспортной логистики, отрасли, занимающейся планированием транспортных перевозок. Автором предложено усложнение стандартного решения проблемы коммивояжёра путём добавления приоритетных городов. Задача относится к NP полным, это означает, что не существует полных решений за полиномиальное время. В данном проекте, помимо возможных алгоритмов решения, будет рассмотрено использование роботехнических систем для решения задачи коммивояжёра.

Решение задачи коммивояжёра с использованием роботехнических систем может применяться в различных областях, таких как автоматизированная логистика и транспорт, системы управления производством, проведение спасательных операций, работа в сельскохозяйственных угодиях и другие.

Цель работы заключается в разработке алгоритмов решения стандартной задачи коммивояжёра и предложенной автором задачи коммивояжёра с приоритетными городами с использованием управляемых робототехнических систем с возможностью автономной работы в условиях отсутствия управления со стороны человека, а также анализ эффективности и возможности практического применения данного решения. А поскольку микропроцессор робота не позволяет решать сложные комбинаторные задачи, необходима разработка клиент-серверной архитектуры.

## Основная часть

Изначально имеются координаты городов в декартовой системе координат, цель задачи — заключается в том, чтобы найти наикратчайший маршрут, который проходит через все города и возвращается в исходный город. В процессе работы были рассмотрены следующие алгоритмы: полный перебор, жадный алгоритм, метод ветвей и границ и др. Для решений задач с использованием предложенных алгоритмов предусматривается построение интерактивного графика. На графике синие точки обозначают города, через которые проходит найденный путь, красная — начало пути, разноцветные прямые соединяют города-вершины между собой, образуя неориентированный граф, являющийся кратчайшим маршрутом.

Для каждого алгоритма автором было предложено усложнение в виде добавления приоритетных городов в условии. Такие города на графике отмечаются большими оранжевыми точками. В процессе нахождения оптимального решения в первую очередь (но не обязательно) учитываются города с приоритетом, а после них находится кратчайший путь между остальными городами.

#### Точные методы

Точные методы осуществляют полный перебор всех вариантов и находят точный маршрут, существуют алгоритмы, оптимизирующие эту задачу, поэтому перебор может занять не слишком много времени.

**Полный перебор** — точный алгоритм, находящий решение путём рассмотрения всех возможных вариантов. Уровень сложности при таком алгоритме напрямую зависит от количества городов в условии задачи и равен O(n!), где n — количество рассматриваемых городов.

Если городов будет 5, то у нас будет 120 вариантов, которые надо перебрать, с этим компьютер сможет быстро справится, но, если вариантов будет всего на 10 больше, количество возможных путей возрастёт до 1307674368000

вариантов. Для перебора такого количества возможных путей потребуются колоссальные временные и ресурсные затраты, поэтому данный метод является неактуальным, особенно при практическом применении решения задачи коммивояжёра.

Теоретический предел для компьютера составляет 66 городов, уже при 67 городах, количество вариантов превысит предел Бремерманна [1] и будет равно  $36*10^{93}$ , а значит перебрать их все будет невозможно, так как потребуется в несколько раз больше времени, чем существует наша планета.

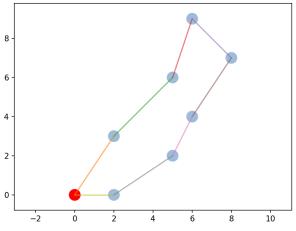


Рисунок 1 — Решение задачи коммивояжёра полным перебором без учёта приоритетных городов, при п (кол-во городов) = 8

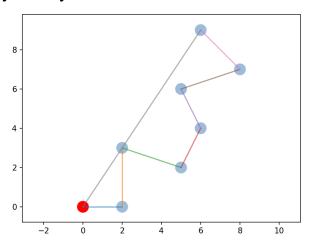


Рисунок 2 — Пример неоптимального решения задачи коммивояжёра

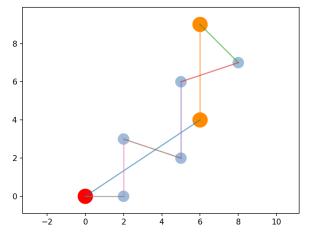


Рисунок 3 — Решение задачи коммивояжёра полным перебором с учётом приоритетных городов, при n (кол-во городов) = 8

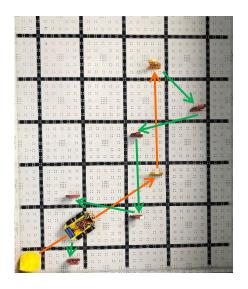


Рисунок 4 — Маршрут движения робота по расставленными городами, где золотые фигуры — это приоритетные города

**Метод ветвей и границ** — метод упорядоченного перебора всех возможных вариантов решения. Сложность данного алгоритма представлена формулой

$$O(n * \log_2 n), \tag{1}$$

где n — число городов.

Смысл метода ветвей и границ заключается в том, что необходимо последовательно разбивать множества допустимых решений на подмножества. На каждом шаге разбившиеся элементы проверяются на содержание в данном подмножестве оптимального решения. Проверка происходит путём вычисления оценки снизу для целевой функции на данном подмножестве, если оценка больше рекорда, наилучшего из найденных решений, то подмножество отбрасывается. Так же подмножество может быть отброшено, если в нём удается найти наилучшее решение. Когда значение целевой функции на найденном решении меньше наилучшего из найденных решений, происходит смена рекорда. Если все разбившиеся элементы будут отброшены, то рекорд станет оптимальным решением задачи. В противном случае, из не отброшенных подмножеств выбирается наилучшее, например, с наименьшим значением нижней оценки, и подвергаются разбиению. Новые подмножества проверяются по такому же алгоритму.

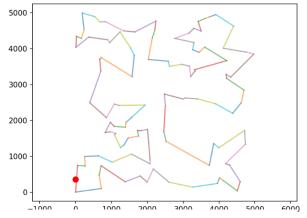


Рисунок 5 — Решение задачи коммивояжёра методом ветвей и границ без приоритетных городов, при п (кол-во городов) = 114

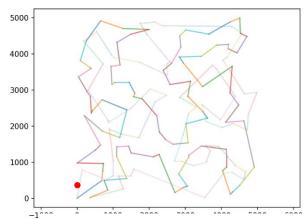


Рисунок 6 — Решение задачи коммивояжёра методом ветвей и границ с приоритетными городами, при n (кол-во городов) = 114

## Приближённые и эвристические методы

Приближённые и эвристические методы не дают точного результата, зато сокращают полный перебор всех вариантов. Многие из них находят не самый эффективный маршрут, но часто дают максимально приближённый. Это особенно полезно в случаях, когда нужно быстро получить решение для большого количества городов, где полный перебор становится непрактичным.

**Жадный алгоритм** – алгоритм, который на каждом этапе выбирает самое локально оптимальное решение из всех возможных, без дальнейшего анализа, надеясь, что в конце получится глобально оптимальное решение. Это продолжается, пока мы не посетим все города. Алгоритм отличается своей высокой скоростью работы, но не всегда выдаёт точные результаты в задачах относящимся к NP полным. Уровень сложности при использовании жадного алгоритма равен O(n), где n — число городов.

Жадный алгоритм не всегда гарантирует нахождение оптимального решения. В некоторых случаях использование этого алгоритма приводит к худшему результату, чем при использовании других методов. Но при этом, иногда он может дать достаточно хороший результат за короткое время.

На рисунке ниже, координаты городов подобраны так, что алгоритм не нашёл оптимального решения, поскольку последний путь оказался слишком длинным. Также, в классической задаче, в оптимальном решении не должно быть пересечений рёбер в графе.

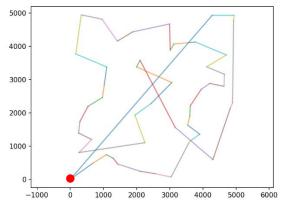


Рисунок 7 — Неоптимальное решение задачи коммивояжёра жадным алгоритмом, при n (кол-во городов) = 51

Иногда встречаются такие координаты городов, для которых жадный алгоритм может найти оптимальное решение, например, такое решение представлено на рисунке ниже.

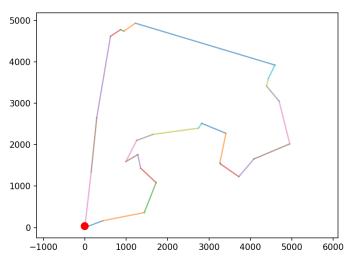


Рисунок 8 — Оптимальное решение задачи коммивояжёра жадным алгоритмом, при п (кол-во городов) = 27

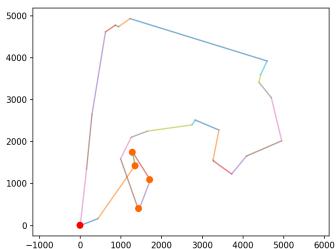


Рисунок 9 — Оптимальное решение задачи коммивояжёра жадным алгоритмом с приоритетными городами, при n (кол-во городов) = 27

Генетический алгоритм — это эволюционный метод оптимизации, который моделирует процессы эволюции, такие как селекция, кроссинговер и мутация. В задаче коммивояжера генетический алгоритм определяет случайным образом начальный набор возможных решений (особей), каждое из которых является путём между всеми городами. На основе оценок целевой функции (длины маршрута) выполняется отбор "лучших" особей, которые затем используются для скрещивания и создания новой популяции. В работе рассматриваются и сравниваются два варианта скрещивания: с одной точкой разрыва и с двумя. Для выполнения скрещивания с одной точкой разрыва сначала генерируем точку разрыва, затем часть первого родителя до точки разрыва копируем в первого потомка, гены второго родителя копируем в первого потомка, если они ещё не были унаследованы. Аналогично поступаем со вторым потомком: копируем часть второго родителя до точки разрыва и часть первого родителя, которая ещё не была унаследована.



Рисунок 10 — Иллюстрация скрещивания с одной точкой разрыва

В случае выполнения скрещивания с двумя точками разрыва случайным образом генерируются две точки разрыва, между ними берётся отрезок с генами от первого родителя и копируется в первого ребёнка на те же места. Остальные гены берутся из второго родителя, сохраняя при этом изначальный порядок, при условии, что они ещё не были унаследованы. То же самое происходит и со вторым ребёнком: генерируются две точки разрыва, между ними берётся отрезок генов второго родителя и копируется во второго ребёнка на те же места. Остальные гены заполняются по порядку ещё не унаследованными генами первого родителя.

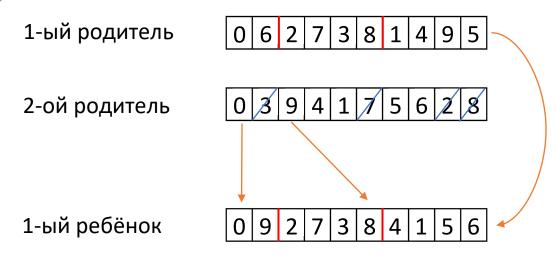


Рисунок 11 — Иллюстрация скрещивания для одного ребёнка с двумя точками разрыва

Особи, созданные в результате скрещивания, с определённой вероятностью подвергаются мутации. Этот процесс повторяется несколько раз, пока не будет пройдено заданное количество итераций. В конечном итоге, лучшая особь, найденная в ходе этого процесса, представляет собой оптимальный маршрут для задачи коммивояжера.

Одним из преимуществ генетического алгоритма является его способность эффективно решать задачи оптимизации с неограниченным количеством решений. Однако, также существует ряд недостатков, таких как высокая временная сложность и трудность в подборе оптимальных параметров, таких как вероятность мутации, размер популяции и число поколений. В целом, временная сложность генетического алгоритма может быть оценена как:

$$O(n^2 * m * t), \tag{2}$$

где n — число городов;

m — число итераций;

t — время, затрачиваемое на оценку качества одного решения.

В рассматриваемом генетическом алгоритме параметры были подобраны путем параметрической настройки. Значения подбирались для числа поколений, размера популяции, типа скрещивания и процента мутации. Для числа поколений есть 10 возможных значений параметров [10000, 30000, 50000, 70000, 90000, 110000, 130000, 150000, 170000, 190000], для размера популяции — 6 [3 \* n, 7 \* n, 11 \* n, 15 \* n, 19 \* n, 23 \* n], где n — кол-во городов, для типа скрещивания — 2 [1, 2], для вероятности мутации — 3 [15, 50, 85]. Всего 360 возможных комбинаций. Каждая комбинация запускалась по 10 раз при количестве городов равном 85, поэтому качество настроек алгоритма сравнивалось по среднему значению 10 запусков. Лучшее решение длиной в 4999.07 удалось достичь при следующих параметрах:

Количество поколений – 190000

Процент мутации – 15

Размер популяции -3 \* n, где n -количество городов (85)

Количество точек разрыва – 2

Длина худшего варианта составила 7626.32. Значения длин маршрутов остальных запусков представлено в таблице (см. Приложение А).



Рисунок 12— Блок-схема логики работы генетического алгоритма

Генетические алгоритмы не всегда являются оптимальными в практическом применении, так как они требуют дополнительных ресурсов для хранения и обработки большого количества информации. Несмотря на эти недостатки, генетический алгоритм полезен для решения сложных задач оптимизации, особенно в случаях, когда нет эффективных алгоритмов для решения таких задач.

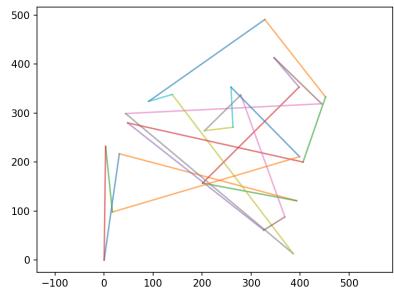


Рисунок 13— Неоптимальное решение задачи коммивояжёра генетическим алгоритмом, при n (кол-во городов) = 23

Метод Монте-Карло — эвристический метод, который заданное число раз генерирует случайные перестановки городов и проверяет длину пути между ними. В представленном решении алгоритм столько раз генерирует перестановки городов, сколько и генетический алгоритм для заполнения популяции особями. В целом, метод не является наилучшим выбором, так как не гарантирует нахождение оптимального пути, а только приближенного решения. Хотя метод Монте-Карло не находит оптимального решения, он может быть полезен в тех случаях, когда другие алгоритмы слишком сложны или неэффективны. Кроме того, он может быть применен для анализа различных аспектов задачи коммивояжера и сравнения эффективности других алгоритмов решения.

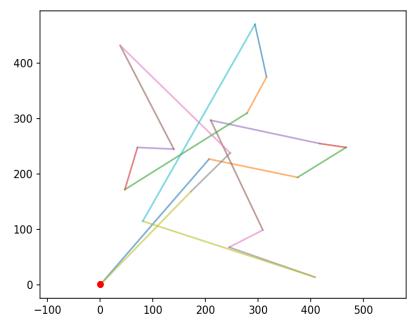


Рисунок 14— Решение задачи коммивояжёра методом Монте-Карло, при n(кол-во городов)=18

# Модификация генетического алгоритма

В отличии от стандартного генетического алгоритма, основанном на строках-перестановках, где из популяции удаляют скрестившихся родителей, в модификации перед удалением популяцию сортируют, и из неё удаляют наименее приспособленных индивидов в размере:

$$S_i - S_{i-1}, \tag{3}$$

где  $S_i$  — размер текущей популяции;

 $S_{i-1}$  – размер старой популяции.

Также в модификации хранятся удалённые особи, чтобы впоследствии избежать их появления в популяции. Помимо этого, для уменьшения времени работы алгоритма, если в течении 10000 поколений значение целевой функции не изменяется, то это значение считается решением задачи.

Размер популяции может изменяться, поэтому при каждой итерации это контролируется, и, если особей стало меньше, происходит генерация недостающих особей с проверкой, что новой особи нет среди уже удалённых.

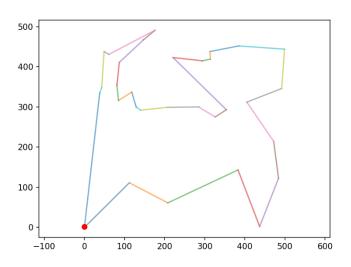


Рисунок 15— Решение задачи коммивояжёра модифицированным генетическим алгоритмом, при n(кол-во городов) = 30

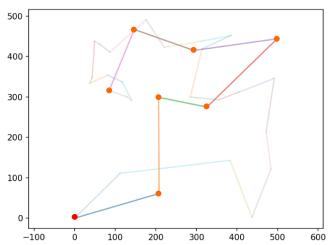


Рисунок 16 Решение задачи коммивояжёра с приоритетными городами модифицированным генетическим алгоритмом, при n(кол-во городов) = 30

В модификации генетического алгоритма параметры были также подобраны путем параметрической настройки. Значения подбирались для числа поколений, размера популяции, типа скрещивания и процента мутации. Для числа поколений есть 10 возможных значений параметров [10000, 30000, 50000, 70000, 90000, 110000, 130000, 150000, 170000, 190000], для размера популяции – 4 [1 \* n, 3 \* n, 6 \* n, 9 \* n], где n – кол-во городов, для типа скрещивания – 2 [1, 2], для вероятности мутации – 5 [10, 25, 50, 75, 90]. Всего 400 возможных комбинаций. Каждая комбинация запускалась по 10 раз на тех же координатах городов, что и стандартный генетический алгоритм при количестве городов равном 85, поэтому качество настроек алгоритма сравнивалось по среднему значению 10 запусков. Лучшее решение длиной в 1758.01 удалось достичь при следующих параметрах:

Количество поколений – 170000

Процент мутации – 50

Размер популяции – 9 \* n, где n – количество городов (85) Количество точек разрыва – 2

Длина худшего варианта составила 5473.42. Значения длин маршрутов остальных запусков представлено в таблице (см. Приложение Б).

Ниже таблица приведена сравнения стандартного генетического строках-перестановках, модификации алгоритма, основанного на генетического алгоритма для решения задачи коммивояжера. Для сравнения используется критерий Вилкоксона-Манна-Уитни [2, 3], который позволяет определить, существует ли статистически значимая разница в качестве решения, получаемого сравниваемыми алгоритмами. Для этого необходимо запустить алгоритмы на одних и тех же тестовых данных и сравнить результаты с теоретическим распределением значений статистики, основанном на предположении, что нулевая гипотеза верна (т.е. медианные значения выборок равны). Если значение W меньше или больше, чем критические значения, соответствующее выбранному уровню значимости (Q), то можно отклонить нулевую гипотезу и сделать вывод о статистически значимых различиях между двумя выборками. Когда значение W входит в промежуток нижних и верхних критических значений статистики то делается вывод, что выборки были сформированы по одному и тому же закону распределения случайных чисел, а, значит, алгоритмы, которые генерировали данные выборки по соответствующее выбранному уровню значимости не отличаются с точки зрения выбранного уровня значимости.

В каждой строчке таблицы ниже приведены средние арифметические значения длин путей десяти запусков каждого из алгоритмов при одинаковых координатах. Так, для получения данных, представленных ниже, каждый алгоритм был запущен по сто раз. Для данных приведённых «в таблице 1» значение W равно 58. При уровне значимости (Q) равном 0.002 распределение значений статистики принадлежит промежутку: [65; 145]. Поскольку значение W, полученное при сравнении двух алгоритмов критерием Вилкоксона-Манна-

Уитни не находится в указанном промежутке, то можно утверждать, что выборки неоднородны, следовательно модификация гораздо лучше стандартного генетического алгоритма

Таблица 1 — Сравнение стандартного генетического алгоритма и модификации генетического алгоритма для решения задачи коммивояжёра (зелёное – самое оптимальное решение, красное – самое наихудшее)

Стандартный генетический	Модификация генетического
алгоритм	алгоритма
9298	4212
6090	2469
6340	2726
6566	2987
8235	4397
6581	2938
6136	2710
7922	3448
3414	1960
5160	2370

## Сравнение эффективности алгоритмов

Ниже приведена таблица 2, в которой сравниваются алгоритмы, используемые для решения задачи коммивояжёра без учёта приоритетных городов. Важно отметить, что все вычисления производились для графов с величиной разброса значений меток рёбер от 1 до 283. В каждой ячейке таблицы представлены усреднённые данные десяти запусков при одном и том же количестве городов. В столбце «Полный перебор» стоят прочерки после строки, в которой количество городов равнялось шести, поскольку уже при восьми городах решение полным перебор требует колоссальных временных и ресурсных затрат. В последней строчке таблицы 2 приведены средние арифметические значения усреднённых длин каждого маршрута. По этим данным видно, что наихудшим методом стал метод Монте-Карло, который практически на всех запусках выдавал неоптимальные решения. Самым лучшим алгоритмом стал метод ветвей и границ, который не на много обошёл модифицированный

генетический алгоритм. Для более тщательного анализа автором было проведено дополнительное сравнение метода ветвей и границ и модифицированного генетического алгоритма критерием Вилкоксона-Манна-Уитни. Значение статистики W, для этих двух алгоритмов равно 107.5, при уровне значимости Q равном 0,2 границы интервала критических значений статистики принадлежат следующему промежутку: [87; 123]. Значение W входит в промежуток нижних и верхних критических значений статистики, следовательно выборки были сформированы по одному и тому же закону распределения случайных чисел, а, значит, алгоритмы, которые генерировали данные выборки не отличаются с точки зрения выбранного уровня значимости, следовательно можно утверждать, что метод ветвей и границ и модификация генетического алгоритма являются одинаково оптимальными для решения задачи коммивояжёра без приоритетных городов.

Таблица 2 — Сравнение эффективности алгоритмов для решения задачи коммивояжёра (зелёное – самое оптимальное решение, красное – самое наихудшее)

	Полный	Жадный	Метод ветвей	Метод	Модификация
	перебор	алгоритм	и границ	Монте-Карло	генетического алгоритма
Карта №1	1559.89	1666.34	1571.02	1603.5	1559.89
$(n^* = 6)$					
Карта №2	_	2301.89	1783.79	2125.83	1783.79
(n = 8)					
Карта №3	_	1829.93	1854.24	2204.77	1825.34
(n = 10)					
Карта №4	_	1724.41	1848.05	2561.22	1750.6
(n = 12)					
Карта №5	_	2377.31	2059.43	2902.45	1988.89
(n = 14)					
Карта №6	_	2129.32	1959.11	3207.31	1974.16
(n = 16)					
Карта №7	_	1892.47	1851.06	3413.71	1820.52
(n = 18)					
Карта №8	_	1959.81	1914.43	4265.27	2096.53

Карта №9	_	2967.1	2439.42	4743.18	2610.25
(n = 22)					
Карта №10	_	2350.89	2257.23	4870.63	2314.47
(n=24)					
Среднее арифме- тическое длин маршру- тов	-	2119.95	1953.79	3189.79	1972.44

<sup>\*</sup>n – количество городов

В таблице 3, приведённой ниже, сравниваются алгоритмы решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами. Данные для таблицы 3 брались по такому же принципу, как и для таблицы 2. Последняя строка таблицы 3 также содержит средние арифметические значения усреднённых длин путей за сто запусков, из которых каждые десять запускались с одинаковыми координатами для каждого маршрута. По приведённым значениям видно, что наихудшим методом снова стал метод Монте-Карло, хотя далеко не всегда решения, найденные этим алгоритмом, становились самыми неоптимальными. В сравнении алгоритмов для решения задачи коммивояжёра с учётом приоритетных городов самым лучшим стал модифицированный генетический алгоритм.

Таблица 3 — Сравнение эффективности алгоритмов для решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами (зелёное – самое оптимальное решение, красное – самое наихудшее)

	Полный перебор	Жадный алгоритм	Метод ветвей и границ	Метод Монте-Карло	Модификация генетического алгоритма
Карта №1 (n* = 6)	1303.26	1346.47	1303.26	1303.26	1387.51
Карта №2 (n = 8)	_	1998.92	2106.42	1982.78	2011.12
Карта №3	_	2263.48	2447.14	2301.3	2207.85

(n = 10)					
Карта №4	_	2076.99	2037.92	2072.42	1989.39
(n = 12)					
Карта №5	_	2239.57	2547.22	2551.34	2664.15
(n = 14)					
Карта №6	_	3124.4	2972.47	3099.93	2779.89
(n = 16)					
Карта №7	_	2695.38	3284.61	3464.22	2885.33
(n = 18)					
Карта №8	_	3222.98	2996.09	3633.9	2961.87
(n = 20)					
Карта №9	_	2726.6	2943.53	4377.45	2992.37
(n = 22)					
Карта №10	_	3551.75	3412.36	4606.68	3280.6
(n = 24)					
Среднее	_	2524.65	2605.1	2934.83	2516.01
арифме-					
тическое					
длин					
маршру-					
тов					

<sup>\*</sup>п – количество городов

Согласно данным, представленным в таблице 3, ненамного хуже модификации генетического алгоритма оказался жадный алгоритм, чтобы точнее сравнить эти два алгоритма было проведено повторное сравнение этих двух алгоритмов, результаты которого приведены в таблице 4. Алгоритмы сравнивались критерием Вилкоксона-Манна-Уитни. Для сравниваемых алгоритмов значение статистики W равно 138, при уровне значимости Q равном 0,2 границы интервала критических значений статистики принадлежат следующему промежутку: [87; 123]. Значение статистики W не входит в промежуток нижних и верхних критических значений статистики, следовательно можно считать, что есть значимые различия между двумя выборками. Поскольку

выборки неоднородны и жадный алгоритм практически на всех запусках выдавал неоптимальные решения, можно утверждать, что решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами модификацией генетического алгоритма всегда будут оптимальнее, чем любым другим представленным алгоритмом.

Таблица 4 — Сравнение жадного алгоритма и модификации генетического алгоритма для решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами (зелёное — самое оптимальное решение, красное — самое наихудшее)

	Жадный алгоритм	Модификация генетического алгоритма
Карта №1 (n* = 20)	3081.71	3144.31
Карта №2 (n = 22)	3183.97	3056.35
Карта №3 (n = 24)	4019.6	3134.38
Карта №4 (n = 26)	3809.03	3217.5
Карта №5 (n = 28)	4237.59	3406.47
Карта №6 (n = 30)	3921.98	3339.06
Карта №7 (n = 32)	4148.53	3353.6
Карта №8 (n = 34)	3873.34	3744.9
Карта №9 (n = 36)	4174.08	3733.7
Карта №10 (n = 38)	3960.88	3860.5

<sup>\*</sup>п - количество городов

Таким образом, для решения стандартной задачи коммивояжёра одинаково оптимальными являются метод ветвей и границ и модифицированный генетический алгоритм. Для решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами самым эффективным стал модифицированный генетический алгоритм. Однако, в зависимости от конкретных условий задачи, может быть более эффективно использовать другие методы решения. Например, если задача коммивояжера имеет очень большой размер, то генетический алгоритм может

быть неэффективным из-за большого количества вычислений, которые необходимо выполнить. В этом случае использование метода ветвей и границ позволит значительно сократить время выполнения, при незначительном отклонении от оптимального решения.

## Взаимодействие с пользователем

В качестве сервера выступает любой компьютер, с запущенной программой для решения задачи коммивояжёра. Все алгоритмы решения и интерфейсное приложение написаны на высокоуровневом интерпретируемом программирования Python В PyCharm кроссплатформенной интегрированной среде разработки для языка программирования Python, JetBrains. разработанной компанией Взаимодействие c пользователем осуществляется через KivyMD, фреймворк для создания кроссплатформенных мобильных приложений и интерфейсов. Для решения задачи коммивояжёра, через KivyMD создан пользовательский интерфейс, который позволяет пользователю задать необходимые параметры задачи, такие как количество городов и координаты городов, указать приоритетные города решения или воспользоваться автозаполнением координат, а также выбрать необходимый алгоритм. После того, как пользователь задал все необходимые параметры запускается выбранный алгоритм решения, а после выполнения отображается граф с решением задачи коммивояжера в виде карты с указанием маршрута и выводятся координаты городов, отсортированные в оптимальном для посещения порядке, с итоговой длиной маршрута. Для визуализации данных, полученных при решении задачи коммивояжёра, используется библиотека для создания графиков Matplotlib.

После получения отсортированных координат городов они передаются Arduino, через Bluetooth-модуль HC-05, установленный на роботе, который выступает в качестве клиента, по технологии беспроводной передачи данных – Bluetooth с помощью библиотеки для работы с последовательными портами – Serial, которая позволяет осуществлять чтение и запись данных через серийный

(COM) порт, который используется для связи между устройствами, такими как микроконтроллеры.

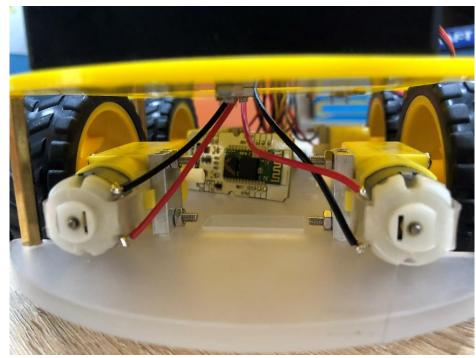


Рисунок 17 — Расположение Bluetooth-модуля в роботе

```
s = serial.Serial("COM4", 9600)
shortest_way_coords.append([0, 0])
for i in range(len(shortest_way_coords)):
    if i != 0:
        s.write(bytes(shortest_way_coords[i]))

stop

forward 7.28
left 195.95
forward 7.28
left 195.95
forward 7.28
```

Рисунок 18 — Схема передачи данных от сервера к клиенту по Bluetooth

#### Робототехническая часть

В проекте используется четырёхколёсный робот, управляемый с помощью Arduino Uno. оснащённой микроконтроллером ATmega328P. платы Микроконтроллер программировался на компилируемом программирования С++ с использованием интегрированной среды разработки Arduino IDE. Управление моторами робота осуществляется через двухканальный драйвер моторов ТВ6612. Одним из главных преимуществ использования этой платы является, наличие встроенной защиты от перегрева, короткого замыкания и перегрузки тока, что делает её абсолютно безопасной в использовании. Для приведения в действие колес используются четыре мотора-редуктора. Моторыредукторы – это электромеханические устройства, состоящие из мотора и механического редуктора для увеличения крутящего момента и снижения скорости вращения. Используемые моторы-редукторы имеют коэффициент передачи 48:1, что означает, что скорость вращения на выходе моторов снижена в 48 раз, а крутящий момент увеличен в 48 раз по сравнению с вращением на выходе от двигателей без редуктора. Каркас робота выполнен из акрила, лёгкого и прочного материала, который позволяет создавать роботов, которые могут выдерживать долгое время эксплуатации и не ломаться при малейших ударах.





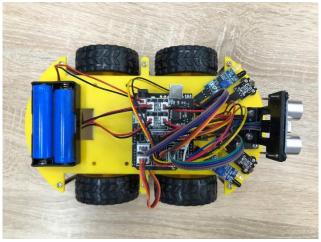


Рисунок 20 — Вид робота сверху

Как только координаты городов передались через Bluetooth-соединение микроконтроллеру робота, Arduino принимает их через соответствующий серийный порт для чтения сигнала Bluetooth, а после обрабатывает, вычисляя угол поворота и длину пути для достижения нужной координаты.

```
if (new_x >= 0 && new_y >= 0){
 a = abs(degrees(atan(new_x/new_y)));
 float distance = sqrtf(square(new_x) + square(new_y));
 if (a > last_a){
   new_a = a - last_a;
   right(new_a);
 else if (a == 0){
   right(0);
 else {
   Serial.println(last_a);
   Serial.println(a);
   new_a = last_a - a;
   left(new_a);
 stop();
 forward(distance);
 stop();
 stop();
```

Рисунок 21 — Фрагмент кода на C++, считающий путь и угол поворота до координаты в первой четверти от текущего местоположения робота

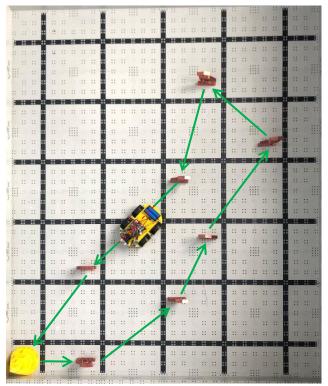


Рисунок 22 — Движение робота по маршруту, рассчитанному стандартной задачей коммивояжёра

## Заключение

В результате проведенной работы были исследованы различные методы решения стандартной задачи коммивояжера и задачи коммивояжёра с приоритетными городами, а также применение роботехнических систем для их решения. Было реализовано шесть алгоритмов решения задачи коммивояжера. Для оценки эффективности алгоритмов использовался критерий качества найденного решения и критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Также была разработана система управления роботом, позволяющая решать задачу коммивояжёра с использованием роботехнических систем. В процессе экспериментов было установлено, что для решения стандартной задачи коммивояжёра одинаково оптимальными являются метод ветвей и границ и модифицированный генетический алгоритм. Для решения задачи коммивояжёра с приоритетными городами самым эффективным стал модифицированный генетический алгоритм. Проведенные эксперименты показали, что выбор оптимального метода решения зависит от конкретных условий задачи. Таким образом, в данной работе были исследованы различные методы решения задачи коммивояжера, а также реализована система управления роботом для её решения.

## Список использованных источников

- 1. Бондарева, А. А. (2015). "Предельные теоремы теории вероятностей и их применения". М.: КноРус.
- 2. Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). "On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other". The annals of mathematical statistics, 18(1), 50-60.
- 3. Wilcoxon, F. (1945). "Individual comparisons by ranking methods". Biometrics bulletin, 1(6), 80-83.
- 4. Марков, А. А., Антонов, А. С., Михайлов, Е. А. (2017). "Робототехнические системы". СПб.: БХВ-Петербург.
- Applegate, D. L., Bixby, R. E., Chvatal, V., Cook, W. J. (2006). "The Traveling Salesman Problem: A Computational Study". Princeton University Press.
- 6. Lawler, E. L. (1985). "The Traveling Salesman Problem: A Guided Tour of Combinatorial Optimization" (1st ed.). Wiley.
- 7. Laporte, G. (1992). "The Traveling Salesman Problem: An Overview of Exact and Approximate Algorithms". European Journal of Operational Research, 59(2), 231-247.

# Приложения

# Приложение А

Таблица значений параметризации стандартного генетического алгоритма (зелёное – самое оптимальное решение, красное – самое наихудшее)

№	ПАРАМЕТРЫ АЛГОРИТМА	ЗНАЧЕНИЯ ЗАПУСКОВ	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
1	Generation = 10000	6051.72	6102.41
	Mutation = 15	6156.98	
	Population = 3	6166.82	
	Crossover = 1	5984.16	
		6031.16	
		5990.02	
		6135.56	
		6153.21	
		5984.73	
		6369.76	
2	Generation = 10000	6268.79	6004.4
	Mutation = 15	6123.25	
	Population = 3	5809.5	
	Crossover = 2	5701.48	
		6037.97	
		5997.47	
		6133.49	
		6045.89	
		5925.23	
		6000.94	
3	Generation = 10000	5839.41	5982.04
	Mutation = 15	5938.68	
	Population = 7	5962.19	
	Crossover = 1	5566.84	
		6175.47	
		6181.41	
		6009.05	
		6051.3	
		6350.05	
		5745.96	
4	Generation = 10000	5780.82	5952.75
	Mutation = 15	5771.17	
	Population = 7	6032.25	
	Crossover = 2	6372.66	
		5806.97	
		6050.5	
		6251.27	
		5920.82	

		5742.57	
		5798.45	
5	Generation = 10000	6006.43	6098.02
	Mutation = 15	6278.88	0070.02
	Population = 11	6271.85	
	Crossover = 1	5802.32	
	Clossovel – 1	6343.98	
		6092.11	
		5892.04	
		6123.27	
		6022.89	
		6146.43	
6	Generation = 10000	6330.91	6189.4
U	Mutation = 15	6220.19	0189.4
	Population = 11	6234.22	
	Crossover = 2	5980.44	
	Clossovel = 2	6081.16	
		6278.27	
		6384.18	
		6224.36	
		6214.8	
7	Carantian 10000	5945.45	(200.50
7	Generation = 10000	6336.78	6200.59
	Mutation = 15	5988.35	
	Population = 15	6315.1	
	Crossover = 1	6208.34	
		6017.13	
		5991.33	
		6443.28	
		6223.5	
		6432.71	
	7 10000	6049.44	1100 11
8	Generation = 10000	6087.86	6138.66
	Mutation = 15	6440.71	
	Population = 15	6010.93	
	Crossover = 2	5996.07	
		6232.81	
		5773.5	
		6356.76	
		6276.67	
		6257.82	
		5953.46	
9	Generation = 10000	6041.4	6081.85
	Mutation = 15	6104.88	
	Population = 19	6183.3	
	Crossover = 1	6105.98	
		6026.18	
		6011.1	
		5989.04	
		6096.92	
		5963.13	
		6296.59	

10	G .: 10000	<b>6201.00</b>	(250.22
10	Generation = 10000	6291.88	6259.22
	Mutation = 15	6266.59	
	Population = 19	6024.92	
	Crossover = 2	6413.49	
		6251.29	
		6278.66	
		6282.0	
		6218.43	
		6543.08	
		6021.81	
11	Generation = 10000	6335.43	6295.44
11			0293.44
	Mutation = 15	6456.27	
	Population = 23	6597.62	
	Crossover = 1	6398.09	
		5898.25	
		6330.6	
		6283.12	
		6157.54	
		6259.54	
		6237.9	
12	Generation = 10000	6030.31	6278.1
	Mutation = 15	6264.73	
	Population = 23	6429.59	
	Crossover = 2	6477.22	
		6167.63	
		6400.64	
		6332.09	
		6129.39	
		6404.6	
		6144.83	
13	Generation = 10000	7429.44	7436.43
	Mutation = 50	7457.65	
	Population = 3	7377.62	
	Crossover = 1	7346.77	
		7238.2	
		7560.89	
		7578.26	
		7544.67	
		7475.93	
		7354.88	
14	Generation = 10000	7283.81	7417.44
14	Mutation = 50	7423.6	/+1/.++
	Population = 3	7437.13	
	Crossover = 2	7459.74	
		7303.89	
		7466.78	
		7457.15	
		7427.8	
		7473.18	
		7441.36	
15	Generation = 10000	7547.07	7426.39
	Mutation = 50	7471.25	
	·		ı

	Population = 7	7496.57	
	Crossover = 1	7575.85	
	Clossovel = 1	7041.84	
		7237.51	
		7545.65	
		7505.04	
		7532.13	
1.5	40000	7311.0	5410.05
16	Generation = 10000	7549.65	7418.35
	Mutation = 50	7343.06	
	Population = 7	7350.66	
	Crossover = 2	7502.93	
		7450.81	
		7430.46	
		7473.56	
		7270.35	
		7300.88	
		7511.11	
17	Generation = 10000	7177.49	7315.53
	Mutation = 50	7351.86	
	Population = 11	7167.77	
	Crossover = 1	7561.52	
		7345.28	
		7287.72	
		7046.94	
		7480.93	
		7404.99	
		7330.75	
18	Generation = 10000	7433.43	7420.11
	Mutation = 50	7415.8	
	Population = 11	7423.23	
	Crossover = 2	7331.39	
		7451.99	
		7349.8	
		7512.88	
		7247.41	
		7521.94	
		7513.27	
19	Generation = 10000	7347.21	7397.88
	Mutation = 50	7524.91	
	Population = 15	7306.87	
	Crossover = 1	7278.61	
		7349.49	
		7316.6	
		7475.9	
		7390.7	
		7520.6	
		7467.91	
20	Generation = 10000	7242.13	7441.45
	Mutation = 50	7524.04	
	Population = 15	7522.74	
	Crossover = 2	7510.46	
L	C10000 VC1 — 2	21	

	T		1
		7446.63	
		7561.13	
		7509.56	
		7369.79	
		7226.13	
		7501.94	
21	Generation = 10000	7397.19	7421.37
	Mutation = 50	7510.33	, 121.3 ,
	Population = 19	7516.6	
	Crossover = 1	7380.47	
	Clossovel – I	7467.5	
		7270.46	
		7314.36	
		7472.92	
		7562.4	
	10000	7321.52	7450.00
22	Generation = 10000	7474.78	7459.88
	Mutation = 50	7437.22	
	Population = 19	7452.64	
	Crossover = 2	7423.02	
		7446.62	
		7511.02	
		7249.18	
		7562.72	
		7520.6	
		7521.02	
23	Generation = 10000	7335.66	7424.43
	Mutation = 50	7545.81	
	Population = 23	7091.6	
	Crossover = 1	7512.36	
		7448.24	
		7416.64	
		7480.18	
		7535.29	
		7536.74	
		7341.71	
24	Generation = 10000	7477.23	7453.7
24	Mutation = 50	7550.03	1700.1
		7452.1	
	Population = 23	7582.03	
	Crossover = 2		
		7389.86	
		7209.62	
		7352.37	
		7550.2	
		7367.8	
		7605.78	
25	Generation = 10000	7499.86	7557.37
	Mutation = 85	7663.85	
	Population = 3	7558.48	
	Crossover = 1	7698.35	
		7563.65	
		7359.71	
	Î.	22	1

7527.52	
7622.29	
7560.04	
7519.9	
26 Generation = 10000 7597.28 7616.08	
Mutation = 85 7328.25	
Population = 3 7594.49	
Crossover = 2 7731.3	
7482.84	
7751.83	
7658.17	
7790.75	
7601.23	
7624.68	
27   Generation = 10000   7565.33   7574.44	
Mutation = 85 7640.59	
Population = 7   7610.15	
Crossover = 1   7646.88	
7585.97	
7694.4	
7629.22	
7339.69	
7495.07	
7537.13	
28 Generation = 10000 7486.81 7608.18	
Mutation = 85 7669.41	
Population = 7 7482.95	
Crossover = 2   $7462.93$   $7465.35$	
7403.55 7623.4	
7476.36	
7716.7	
7716.62	
7790.8	
7653.44	
29   Generation = 10000   7559.25   7547.31	
Mutation = 85 7352.5	
Population = 11   7297.86	
Crossover = 1   7626.54	
7483.71	
7600.05	
7495.24	
7702.0	
7733.64	
7622.31	
30 Generation = 10000 7542.93 7581.17	
Mutation = 85 7778.36	
Population = 11 7410.3	
Crossover = 2 7455.35	
7698.93	
7716.29	
7577.04	
7451.73	

	1	7698.98	
		7481.84	
21	Company 10000		7490.24
31	Generation = 10000	7175.42	7489.24
	Mutation = 85	7574.13	
	Population = 15	7578.8	
	Crossover = 1	7666.71	
		7462.49	
		7604.7	
		7503.96	
		7523.72	
		7479.7	
		7322.8	
32	Generation = 10000	7464.21	7559.65
	Mutation = 85	7610.04	
	Population = 15	7518.13	
	Crossover = 2	7561.18	
		7513.26	
		7676.22	
		7527.67	
		7435.19	
		7678.66	
		7611.91	
33	Generation = 10000	7395.41	7542.87
	Mutation = 85	7721.35	75 12.67
	Population = 19	7560.11	
	Crossover = 1	7618.41	
		7479.6	
		7708.85	
		7453.76	
		7631.65	
		7308.9	
2.4	Cananation 10000	7550.7	7621.02
34	Generation = 10000	7656.43	7621.03
	Mutation = 85	7374.91	
	Population = 19	7702.86	
	Crossover = 2	7456.17	
		7747.68	
		7561.82	
		7725.53	
		7624.71	
		7669.02	
		7691.21	
35	Generation = 10000	7682.47	7620.76
	Mutation = 85	7612.94	
	Population = 23	7625.74	
	Crossover = 1	7511.64	
		7704.12	
		7562.56	
		7550.3	
		7615.34	
		7590.29	
		7752.17	
	1	1	1

36	Generation = 10000	7733.2	7626.32
30	Mutation = 85	7575.41	7020.32
	Population = 23	7598.47	
	Crossover = 2	7599.76	
	Clossovel = 2		
		7558.55	
		7700.55	
		7501.52	
		7695.68	
		7583.02	
		7717.05	
37	Generation = 30000	5704.93	5606.06
	Mutation = 15	5845.83	
	Population = 3	5454.96	
	Crossover = 1	5586.43	
		5655.25	
		5470.72	
		5439.87	
		5497.48	
		5878.77	
		5526.36	
38	Generation = 30000	5833.76	5569.84
	Mutation = 15	5967.79	
	Population = 3	5598.21	
	Crossover = 2	5336.39	
	Clossovel – 2	5621.1	
		5668.57	
		5728.57	
		5151.5	
		5538.02	
		5254.47	-
39	Generation = 30000	5661.46	5679.68
	Mutation = 15	5849.41	
	Population = 7	5511.88	
	Crossover = 1	5546.59	
		5341.23	
		5779.02	
		5820.6	
		5756.4	
		5768.16	
		5762.09	
40	Generation = 30000	5830.38	5734.86
	Mutation = 15	5750.75	
	Population = 7	5793.37	
	Crossover = 2	5459.57	
		5791.62	
		5805.7	
		5986.59	
		5761.23	
		5540.63	
11	Canada a 20000	5628.79	5005.21
41	Generation = 30000	6068.63	5805.31
	Mutation = 15	5775.2	

	Donulation - 11	5622.69	
	Population = 11	5622.68	
	Crossover = 1	5555.15	
		5535.29	
		5734.94	
		5680.58	
		6037.47	
		5804.98	
		6238.17	
42	Generation = 30000	5895.95	5859.58
	Mutation = 15	6122.87	
	Population = 11	6005.71	
	Crossover = 2	5948.44	
		5422.62	
		5893.31	
		5842.29	
		5875.91	
		5814.93	
		5773.75	
43	Generation = 30000	5852.22	5746.48
	Mutation = 15	5886.32	
	Population = 15	5770.37	
	Crossover = 1	5657.25	
		5863.65	
		5513.13	
		5724.79	
		5422.37	
		5837.45	
		5937.27	
44	Generation = 30000	5684.07	5820.47
	Mutation = 15	5768.74	
	Population = 15	5570.38	
	Crossover = 2	6041.45	
		5717.76	
		5739.41	
		6065.21	
		5581.2	
		6095.96	
		5940.48	
45	Generation = 30000	6180.89	5918.18
43	Mutation = 15	5600.6	3710.10
	Population = 19	5759.84	
	Crossover = 1	5921.24	
	Clossovel = 1		
		5863.32	
		5907.07	
		5949.58	
		6159.96	
		5955.02	
4.5	G .: 20000	5884.3	5016.07
46	Generation = 30000	5963.26	5916.07
	Mutation = 15	5921.44	
	Population = 19	5803.4	
	Crossover = 2	5916.57	

		5869.77	
		6012.49	
		5928.19	
		5645.81	
		5816.25	
		6283.57	
47	Generation = 30000	5839.91	5869.7
. ,	Mutation = 15	5715.94	
	Population = 23	5782.61	
	Crossover = 1	5777.85	
	C10550 VC1 = 1	6084.25	
		5706.29	
		6032.08	
		5825.62	
		5965.59	
		5966.86	700100
48	Generation = 30000	5857.47	5884.22
	Mutation = 15	5724.1	
	Population = 23	6080.29	
	Crossover = 2	5901.21	
		5822.43	
		6385.66	
		5765.05	
		5694.07	
		5835.29	
		5776.62	
49	Generation = 30000	6939.92	7181.71
'	Mutation = 50	7256.22	
	Population = 3	7383.44	
	Crossover = 1	7262.58	
	Crossover = 1	7199.63	
		7376.17	
		7118.18	
		7465.69	
		6735.3	
	G .: 20000	7079.98	7167.07
50	Generation = 30000	7158.63	7167.27
	Mutation = 50	7210.04	
	Population = 3	7202.32	
	Crossover = 2	7286.14	
		7165.92	
		7037.01	
		7318.97	
		7184.39	
		7024.67	
		7084.62	
51	Generation = 30000	7071.98	7258.49
	Mutation = 50	7254.38	
	Population = 7	7317.63	
	Crossover = 1	7275.77	
		7440.96	
		7271.14	
		12/1.14	

	T	T	
		7226.08	
		7182.02	
		7297.95	
		7246.96	
52	Generation = 30000	7115.89	7316.2
	Mutation = 50	7197.02	
	Population = 7	7385.14	
	Crossover = 2	7403.8	
	Clossovel – 2	7152.93	
		7288.03	
		7540.11	
		7332.35	
		7505.35	
	G 20000	7241.37	5005.0
53	Generation = 30000	7416.77	7227.8
	Mutation = 50	7294.23	
	Population = 11	7169.59	
	Crossover = 1	7231.98	
		7154.78	
		7321.54	
		7280.56	
		7222.76	
		7127.23	
		7058.58	
54	Generation = 30000	7320.57	7252.7
.	Mutation = 50	7285.63	, =5=1,
	Population = 11	7078.83	
	Crossover = 2	7380.09	
	C10550 VC1 = 2	7136.49	
		7170.93	
		7359.22	
		7253.2	
		7333.88	
	20000	7208.15	5051.11
55	Generation = 30000	7172.34	7251.14
	Mutation = 50	7313.34	
	Population = 15	7310.74	
	Crossover = 1	7108.89	
		7206.43	
		7323.94	
		7177.01	
		7277.43	
		7287.99	
		7333.28	
56	Generation = 30000	7480.26	7221.45
	Mutation = 50	7152.01	
	Population = 15	7321.0	
	Crossover = 2	7254.97	
	C10550 VC1 — 2	7353.67	
		7231.8	
		7233.91	
ĺ		7116.12	

		6973.13	
		7097.59	
57	Generation = 30000	7277.79	7293.68
31	Mutation = 50	7297.64	1273.08
		7429.05	
	Population = 19 Crossover = 1	7283.66	
	Crossover = 1		
		7407.19	
		7307.3	
		7278.33	
		7073.67	
		7255.58	
		7326.54	
58	Generation = 30000	7411.01	7349.88
	Mutation = 50	7365.56	
	Population = 19	7398.16	
	Crossover = 2	7313.72	
		7415.03	
		7326.77	
		7275.39	
		7342.23	
		7360.05	
		7290.85	
59	Generation = 30000	7398.54	7284.55
	Mutation = 50	7277.31	
	Population = 23	7303.26	
	Crossover = 1	7291.58	
		7269.67	
		7029.98	
		7413.27	
		7291.79	
		7196.78	
		7373.28	
60	Generation = 30000	7058.9	7308.01
00	Mutation = 50	7154.65	7300.01
	Population = 23	7379.76	
	Crossover = 2	7327.38	
	Clossovel = 2	7341.35	
		7310.97	
		7310.97	
		7463.9	
		7415.58	
(1	G	7315.86	7525 12
61	Generation = 30000	7606.76	7535.13
	Mutation = 85	7495.34	
	Population = 3	7521.37	
	Crossover = 1	7454.69	
		7477.02	
		7432.61	
		7610.47	
		7563.75	
		7577.59	
		7611.74	

60	Companyion 20000	7416.20	7410.26
62	Generation = 30000	7416.39	7419.26
	Mutation = 85	7335.56	
	Population = 3	7488.44	
	Crossover = 2	7333.37	
		7355.45	
		7465.19	
		7340.51	
		7328.47	
		7546.92	
		7582.29	
(2	G		7429.21
63	Generation = 30000	7510.27	7428.21
	Mutation = 85	7549.17	
	Population = 7	7291.74	
	Crossover = 1	7218.73	
		7449.19	
		7579.27	
		7414.59	
		7423.69	
		7370.8	
		7474.68	
64	Generation = 30000	7419.62	7444.96
0-1	Mutation = 85	7581.8	7444.90
	Population = 7	7412.83	
	Crossover = 2	7540.33	
		7361.66	
		7556.93	
		7158.45	
		7310.79	
		7602.58	
		7504.61	
65	Generation = 30000	7429.42	7458.59
	Mutation = 85	7499.42	
	Population = 11	7585.35	
	Crossover = 1	7621.76	
	Clossovel = 1	7609.87	
		7024.69	
		7599.27	
		7443.96	
		7499.74	
		7272.41	
66	Generation = 30000	7545.53	7476.92
	Mutation = 85	7539.9	
	Population = 11	7383.35	
	Crossover = 2	7567.41	
		7477.91	
		7360.42	
		7512.51	
		7547.71	
		7149.84	
<i>-</i> -	00000	7684.64	7115.50
67	Generation = 30000	7389.0	7445.53
	Mutation = 85	7504.57	

	Donulation 15	7401 21	
	Population = 15	7481.21	
	Crossover = 1	7609.01	
		7169.65	
		7522.73	
		7643.77	
		7491.43	
		7309.33	
		7334.57	
68	Generation = 30000	7464.44	7407.56
	Mutation = 85	7189.45	
	Population = 15	7352.97	
	Crossover = 2	7521.52	
		7517.49	
		7478.26	
		7439.95	
		7351.13	
		7257.76	
		7502.63	
69	Generation = 30000	7489.41	7473.02
0)	Mutation = 85	7554.0	7473.02
	Population = 19	7644.47	
	Crossover = 1	7383.75	
	Clossovel = 1	7342.89	
		7440.47	
		7358.36	
		7598.82	
		7392.44	
		7525.63	
70	Generation = 30000	7491.43	7481.5
	Mutation = 85	7585.42	
	Population = 19	7524.21	
	Crossover = 2	7318.77	
		7674.49	
		7600.25	
		7536.71	
		7398.45	
		7289.58	
		7395.72	
71	Generation = 30000	7463.23	7452.26
	Mutation = 85	7536.06	
	Population = 23	7474.38	
	Crossover = 1	7440.36	
		7435.51	
		7478.73	
		7496.15	
		7208.31	
		7513.99	
		7475.94	
72	Generation = 30000	7164.41	7444.69
12			/ <del>144</del> 4.07
	Mutation = 85	7464.74	
	Population = 23	7478.12	
<u></u>	Crossover = 2	7570.65	

	T	1	_
		7340.26	
		7617.82	
		7332.25	
		7405.71	
		7488.74	
		7584.23	
73	Generation = 50000	5423.33	5370.03
, 5	Mutation = 15	5330.66	2370.03
	Population = 3	5215.47	
	Crossover = 1	5430.36	
	Clossovel – I	5284.91	
		5134.95	
		5402.84	
		5662.49	
		5321.05	
	70000	5494.25	7.170.0
74	Generation = 50000	5498.8	5458.8
	Mutation = 15	5481.92	
	Population = 3	5281.12	
	Crossover = 2	5667.07	
		5633.62	
		5298.74	
		5452.1	
		5418.9	
		5513.59	
		5342.17	
75	Generation = 50000	5647.63	5591.4
	Mutation = 15	5695.06	
	Population = 7	5510.16	
	Crossover = 1	5432.78	
		5826.01	
		5521.2	
		5705.07	
		5511.95	
		5774.56	
		5289.64	
76	Generation = 50000	5246.26	5461.92
/0	Mutation = 15	5240.20	J+01.72
	-		
	Population = 7	5619.13	
	Crossover = 2	5388.33	
		5509.14	
		5546.18	
		5541.9	
		5578.5	
		5342.97	
		5643.48	
77	Generation = 50000	6063.59	5698.81
	Mutation = 15	5693.85	
	Population = 11	5725.85	
	Crossover = 1	5598.02	
		5670.02	
		5703.8	
	1		1

5833.31	
5652.16	
5822.57	
5224.96	
78 Generation = 50000 5589.23 5631.62	
Mutation = 15 5677.2	
Population = 11 5766.52	
Crossover = 2 5797.05	
5685.96	
5649.16	
5164.46	
5474.49	
5648.83	
5863.3	
79 Generation = 50000 5877.87 5649.32	
Mutation = 15 5626.81	
Population = 15   5869.12	
Crossover = 1 5883.27	
5655.91	
5750.34	
5676.85	
5393.35	
5511.11	
5248.59	
80 Generation = 50000 5638.48 5781.38	
Mutation = 15 5572.22	
Population = 15   5572.22   5612.53	
Crossover = 2 5012.33 6033.57	
5894.97	
5710.96	
5724.63	
6124.65	
5713.38	
5788.4	
81 Generation = 50000 5897.95 5706.5	
Mutation = 15 5470.39	
Population = 19 5664.36	
Crossover = 1 5698.82	
6055.03	
5790.43	
5762.78	
5799.57	
5627.4	
5298.29	
82 Generation = 50000 5699.64 5702.82	
Mutation = 15 5668.64 5702.82	
Population = 19 5808.12	
Crossover = 2 5781.9	
5771.24	
5853.83	
5437.85	
5852.94	

		5662.0	
		5492.06	
83	Generation = 50000	5825.14	5768.39
0.5	Mutation = 15	5954.13	3708.39
		5693.25	
	Population = 23 Crossover = 1		
	Crossover = 1	5943.93	
		5614.36	
		5976.03	
		5729.49	
		5548.1	
		5607.28	
		5792.15	
84	Generation = 50000	5641.7	5716.39
	Mutation = 15	5543.78	
	Population = 23	5596.45	
	Crossover = 2	5730.02	
		5743.41	
		5930.54	
		5568.47	
		5818.2	
		5750.04	
		5841.33	
85	Generation = 50000	7048.61	7249.68
	Mutation = 50	7356.47	
	Population = 3	7079.49	
	Crossover = 1	7376.86	
		7308.47	
		7270.88	
		7042.2	
		7257.01	
		7354.32	
		7402.48	
86	Generation = 50000	6765.74	7175.8
	Mutation = 50	7038.53	7178.0
	Population = 3	7486.35	
	Crossover = 2	7173.05	
	210550 VC1 = 2	7239.73	
		7336.91	
		7339.89	
		7317.88	
		6807.27	
		7252.63	
87	Generation = 50000	7239.39	7154.8
0/	Mutation = 50	7307.27	/134.0
		6732.98	
	Population = 7 Crossover = 1	6967.24	
	C10880Vef = 1		
		7188.57	
		7241.47	
		7203.91	
		7250.54	
		7261.31	
		7155.29	

00	G : 50000	5055.26	71.00 7
88	Generation = 50000	7077.36	7169.7
	Mutation = 50	7290.84	
	Population = 7	7383.83	
	Crossover = 2	7146.37	
		7266.14	
		7036.27	
		7159.44	
		7233.98	
		7093.39	
		7009.34	
89	Generation = 50000	7314.52	7255.65
	Mutation = 50	7158.54	
	Population = 11	7268.58	
	Crossover = 1	7300.66	
		7257.62	
		7289.55	
		7274.88	
		7089.52	
		7190.67	
		7411.93	
90	Generation = 50000	7299.95	7222.77
	Mutation = 50	7359.94	
	Population = 11	7205.54	
	Crossover = 2	7051.48	
	C10350VC1 = 2	7314.66	
		7162.69	
		7248.88	
		7235.24	
		7040.26	
		7309.1	
91	Generation = 50000	6977.94	7147.1
	Mutation = 50	7088.08	
	Population = 15	7296.91	
	Crossover = 1	7189.4	
	Clossovel = 1		
		7108.57	
		7131.63	
		7226.26	
		7241.76	
		7175.96	
		7034.5	
92	Generation = 50000	7164.94	7175.59
	Mutation = 50	7274.58	1.2.2.0
	Population = 15	7228.23	
	Crossover = 2	6882.24	
		7290.21	
		7248.23	
		7092.61	
		7178.28	
		7155.63	
		7240.95	
93	Generation = 50000	6967.27	7157.68
73	Mutation = 50		/13/.00
	iviutation – 30	7101.93	

	Donulation = 10	7213.03	1
	Population = 19		
	Crossover = 1	7233.46	
		7270.35	
		7038.21	
		7258.45	
		7236.06	
		7059.81	
		7198.23	
94	Generation = 50000	6894.52	7217.0
	Mutation = 50	7105.68	
	Population = 19	7289.38	
	Crossover = 2	7389.11	
		7357.11	
		7242.98	
		7421.74	
		7175.66	
		7101.01	
		7192.78	
95	Generation = 50000	6997.55	7190.22
)3	Mutation = 50	7144.52	7170.22
	Population = 23	7306.7	
	Crossover = 1	7339.25	
	Clossovel = 1	7274.28	
		7182.67	
		7268.46	
		6924.21	
		7183.77	
_		7280.74	
96	Generation = 50000	7126.89	7244.32
	Mutation = 50	7379.15	
	Population = 23	7379.68	
	Crossover = 2	7265.57	
		6964.59	
		7246.13	
		7297.53	
		7347.65	
		7216.01	
		7219.98	
97	Generation = 50000	7267.58	7403.92
	Mutation = 85	7462.78	
	Population = 3	7577.79	
	Crossover = 1	7437.67	
		7516.54	
		7431.6	
		7335.32	
		7352.36	
		7388.62	
00	Consection 50000	7268.97	7456.22
98	Generation = 50000	7498.21	7456.32
	Mutation = 85	7408.18	
	Population = 3	7426.59	
	Crossover = 2	7265.74	

			1
		7608.0	
		7330.42	
		7498.26	
		7396.58	
		7545.13	
		7586.07	
99	Generation = 50000	7401.12	7360.59
	Mutation = 85	7574.48	7,530,63
	Population = 7	7272.75	
	Crossover = 1	7566.05	
		7531.96	
		7269.87	
		7224.14	
		7484.42	
		7172.65	
		7108.47	
100	Generation = 50000	7354.53	7427.85
	Mutation = 85	7510.2	
	Population = 7	7416.5	
	Crossover = 2	7386.38	
		7433.94	
		7481.33	
		7357.23	
		7446.77	
		7403.39	
		7488.27	
101	Generation $= 50000$	7622.25	7446.72
	Mutation = 85	7066.29	
	Population = 11	7290.89	
	Crossover = 1	7472.39	
		7340.6	
		7638.38	
		7473.11	
		7444.38	
		7462.95	
		7655.92	
102	Generation = 50000	7358.36	7436.08
102			/+30.00
	Mutation = 85	7171.82	
	Population = 11	7461.88	
	Crossover = 2	7423.76	
		7598.84	
		7524.22	
		7475.97	
		7475.49	
		7486.29	
		7384.19	
103	Generation = 50000	7356.8	7434.2
	Mutation = 85	7619.67	
	Population = 15	7314.81	
	Crossover = 1	7376.13	
		7554.75	
		7469.53	
L	<u> </u>	. 107.00	<u>l</u>

T368.05   7369.45   7421.51   7491.29   T491.29   T491
T421.51   T491.29   T491.29   T436.4   T436.4   T436.4   T436.4   T436.4   T436.4   T436.4   T436.4   T436.4   T591.48   T59
T491.29   T491
104   Generation = 50000
Mutation = 85 Population = 15 Crossover = 2  7399.03 7501.48 7311.04 7326.64 7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 50000 Mutation = 85 Population = 7406.54 Population = 7406.54 Population = 19 Population =
Mutation = 85 Population = 15 Crossover = 2  7399.03 7501.48 7311.04 7326.64 7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 50000 Mutation = 85 Population = 7406.54 Population = 7406.54 Population = 19 Population =
Population = 15 Crossover = 2  7501.48 7311.04 7326.64 7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85  Population = 50000 Mutation = 50000 Mutation = 50000 Mutation = 50000 Mutation = 85  7417.89 Mutation = 85
Crossover = 2  7311.04 7326.64 7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85  7417.89  7417.89
7326.64 7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1 7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85 Mutation = 85 7495.69 7495.69 7406.54 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  7417.89 Mutation = 85
7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85 Mutation = 85  7446.94 7586.81 7529.29 7360.16 7526.05 7388.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  7417.89
7586.81 7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1 7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85 7486.56  7586.81 7529.29 7378.98 7495.69 7406.54 7510.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4
7529.29 7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85 Mutation = 85  7495.69 7495.69 7406.54 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  7417.89
7360.16 7526.05  105 Generation = 50000 Mutation = 85 Population = 19 Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85  7360.16 7526.05  7378.98  7378.98  7495.69 7406.54 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  7417.89 Mutation = 85
7526.05  105 Generation = 50000     Mutation = 85     Population = 19     Crossover = 1  106 Generation = 50000     Mutation = 85     Mutation = 85     Authorized Transfer Tr
105 Generation = 50000 7171.96 7378.98  Mutation = 85 7495.69 Population = 19 7406.54 Crossover = 1 7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 7478.21 Mutation = 85 7486.56
Mutation = 85     Population = 19     Crossover = 1     7495.69     7406.54     7315.58     7501.75     7288.72     7302.61     7592.93     7327.65     7386.4  106 Generation = 50000     Mutation = 85     7495.69     7406.54     7315.58     7501.75     7288.72     7302.61     7592.93     7327.65     7386.4
Population = 19
Crossover = 1  7315.58 7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4  106 Generation = 50000 Mutation = 85  7417.89
7501.75 7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4 106 Generation = 50000 Mutation = 85  7478.21  7417.89  7417.89
7288.72 7302.61 7592.93 7327.65 7386.4 106 Generation = 50000 Mutation = 85  7486.56  7288.72 7302.61 7478.21 7417.89
7302.61 7592.93 7327.65 7386.4 106 Generation = 50000 Mutation = 85 7478.21 7417.89
7592.93 7327.65 7386.4 106 Generation = 50000 Mutation = 85 7478.21 7417.89 7417.89
7327.65 7386.4 106 Generation = 50000 Mutation = 85 7486.56 7417.89
7327.65 7386.4 106 Generation = 50000 Mutation = 85 7486.56 7417.89
7386.4 106 Generation = 50000 7478.21 7417.89 Mutation = 85 7486.56
106 Generation = 50000 7478.21 7417.89 Mutation = 85 7486.56
Mutation = 85 7486.56
7407.48
7191.89
7400.72
7550.49
7336.34
7546.46
107   Generation = 50000   7532.39   7419.15
Mutation = 85 7442.19
Population = 23 7429.4
Crossover = 1   7465.82
7359.75
7239.38
7389.18
7441.18
7449.73
7442.44
108 Generation = 50000 7398.37 7419.02
Population = 23 7573.08
Crossover = 2 7570.97
7355.49
7319.0
7465.08
7494.11

		7226.40	
		7236.49	
		7298.24	
109	Generation = 70000	5261.32	5300.59
	Mutation = 15	5316.56	
	Population = 3	5505.61	
	Crossover = 1	4984.05	
		5412.67	
		5132.23	
		5305.87	
		5365.39	
		5176.23	
		5545.99	
110	Generation = 70000	5257.82	5356.87
110	Mutation = 15	5299.24	3330.07
	Population = 3	5663.69	
	Crossover = 2	5424.39	
	Clossovel – 2	5279.24	
		5344.3	
		5427.37	
		5180.25	
		5383.59	
		5308.84	
111	Generation = 70000	5559.85	5392.56
	Mutation = 15	5303.51	
	Population = 7	5534.57	
	Crossover = 1	5168.75	
		5239.64	
		5365.42	
		5522.85	
		5383.33	
		5307.73	
		5539.92	
112	Generation = 70000	5326.99	5432.75
112	Mutation = 15	5444.73	3432.73
		4907.92	
	Population = 7		
	Crossover = 2	5738.79	
		5262.06	
		5603.75	
		5503.16	
		5492.04	
		5619.17	
		5428.92	
113	Generation = 70000	5565.3	5583.57
	Mutation = 15	5650.44	
	Population = 11	5493.2	
	Crossover = 1	5616.17	
		5445.42	
		5479.87	
		5613.93	
		5762.74	
		5628.11	
		5580.57	
L		3300.37	

114	Generation = 70000 Mutation = 15 Population = 11 Crossover = 2  Generation = 70000 Mutation = 15 Population = 15 Crossover = 1	5652.01 5802.18 5483.63 5764.32 5794.16 5338.13 5501.11 5561.03 5674.56 5498.49 5243.41 5327.49 5460.04 5433.27 5769.77 5157.2 5599.57	5606.96
116	Generation = 70000	5317.73 5544.84 5322.85 5589.54	5511.26
	Mutation = 15 Population = 15 Crossover = 2	5439.78 5615.83 5273.08 5431.05 5439.36 5797.79 5568.65 5741.94 5215.6	
117	Generation = 70000 Mutation = 15 Population = 19 Crossover = 1	5501.93 5633.83 5597.32 5483.93 5556.4 5523.88 5408.25 5558.19 5007.99 5384.59	5465.63
118	Generation = 70000 Mutation = 15 Population = 19 Crossover = 2	5599.1 5598.88 5710.41 5472.67 5889.8 5602.44 5393.02 5614.21 5615.44 5691.11	5618.71
119	Generation = 70000 Mutation = 15	5686.7 5672.97	5580.05

	D 1.1' 22	5021 77	T
	Population = 23	5831.77	
	Crossover = 1	5681.74	
		5469.15	
		5173.32	
		5530.82	
		5698.23	
		5502.36	
		5553.47	
120	Generation = 70000	5629.01	5538.78
	Mutation = 15	5812.95	
	Population = 23	5455.2	
	Crossover = 2	5442.91	
		5416.2	
		5550.41	
		5630.33	
		5539.01	
		5333.46	
101	C 70000	5578.3	7122.25
121	Generation = 70000	7041.72	7133.25
	Mutation = 50	7134.54	
	Population = 3	7123.21	
	Crossover = 1	7137.34	
		6877.22	
		7294.66	
		7212.54	
		7072.74	
		7232.49	
		7206.04	
122	Generation = 70000	6993.21	7116.9
	Mutation = 50	7066.45	
	Population = 3	7017.58	
	Crossover = 2	7220.35	
		7098.72	
		7141.24	
		7115.45	
		7130.64	
		7182.22	
		7203.1	
123	Generation = 70000	7212.07	7182.55
123			/162.33
	Mutation = 50	7350.91	
	Population = 7	7041.47	
	Crossover = 1	7317.27	
		7159.55	
		7052.43	
		7306.59	
		7195.33	
		7194.25	
		6995.64	
124	Generation = $70000$	7081.18	7150.98
	Mutation = 50	7254.32	
	Population = 7	7018.35	
	Crossover = 2	7030.9	
1		1 . 05 0.2	I.

		T	T
		7300.45	
		7195.23	
		7198.2	
		7004.63	
		7231.06	
		7195.54	
125	Consention 70000		7152 27
125	Generation = 70000	7215.13	7152.37
	Mutation = 50	7246.14	
	Population = 11	7067.67	
	Crossover = 1	7021.18	
		7351.62	
		7248.71	
		7307.54	
		7102.17	
		6811.76	
		7151.8	
126	Generation = 70000	7124.01	7168.69
120	Mutation = 50	7193.78	, 200.07
	Population = 11	7082.39	
	Crossover = 2	7263.91	
	Crossover = 2		
		7227.96	
		7204.9	
		7231.31	
		7136.84	
		7019.37	
		7202.45	
127	Generation = 70000	7161.84	7151.15
	Mutation = 50	7199.65	
	Population = 15	7157.56	
	Crossover = 1	7080.53	
		7218.07	
		7212.42	
		7052.04	
		7175.78	
		7089.72	
120	Comparation 70000	7163.92	7120.00
128	Generation = 70000	7143.95	7138.88
	Mutation = 50	6917.32	
	Population = 15	7164.98	
	Crossover = 2	7140.01	
		7006.56	
		7115.56	
		7201.22	
		7209.37	
		7157.0	
		7332.79	
129	Generation = 70000	7159.56	7145.97
127	Mutation = 50	6875.95	, 1 10.7 /
	Population = 19	7197.09	
		7107.22	
	Crossover = 1		
		7081.46	
		7097.15	

			T
		7183.6	
		7314.28	
		7186.96	
		7256.45	
130	Generation = 70000	7256.18	7146.39
	Mutation = 50	6888.96	
	Population = 19	7099.04	
	Crossover = 2	7235.37	
		7055.9	
		7115.15	
		7132.58	
		7283.51	
		7165.31	
		7231.86	
121	Conservation 70000		7160.18
131	Generation = 70000	6933.84	/160.18
	Mutation = 50	7027.05	
	Population = 23	7374.13	
	Crossover = 1	7017.93	
		7044.71	
		7276.62	
		7130.68	
		7330.1	
		7345.02	
		7121.69	
132	Generation = 70000	7277.75	7226.33
	Mutation = 50	7071.06	
	Population = 23	7259.83	
	Crossover = 2	7219.35	
		7201.38	
		7193.71	
		7309.5	
		7196.22	
		7312.45	
		7222.03	
133	Generation = 70000	7169.15	7396.86
133	Mutation = 85		7370.00
		7449.32	
	Population = 3	7431.06	
	Crossover = 1	7419.26	
		7443.05	
		7390.12	
		7440.91	
		7255.15	
		7583.09	
		7387.48	
134	Generation = 70000	7307.63	7376.77
	Mutation = 85	7433.68	
	Population = 3	7418.51	
	Crossover = 2	7462.36	
		7392.21	
		7225.92	
		7519.77	
		7051.67	
<u></u>		1031.07	1

		7521.18	
		7434.78	
135	Generation = 70000	7232.66	7356.48
133	Mutation = 85	7514.99	7330.48
	Population = 7	7394.27	
	Crossover = 1	7348.79	
	Crossover = 1		
		7236.18	
		7497.01	
		7452.88	
		7138.49	
		7551.45	
		7198.04	
136	Generation = 70000	7568.48	7447.56
	Mutation = 85	7368.75	
	Population = 7	7330.45	
	Crossover = 2	7528.35	
		7423.12	
		7426.05	
		7500.67	
		7346.05	
		7417.8	
		7565.88	
137	Generation = 70000	7359.61	7430.69
	Mutation = 85	7376.64	
	Population = 11	7445.08	
	Crossover = 1	7504.84	
		7400.23	
		7282.06	
		7580.13	
		7493.8	
		7434.87	
		7429.63	
138	Generation = 70000	7354.76	7346.17
150	Mutation = 85	7478.03	75 10117
	Population = 11	7294.56	
	Crossover = 2	6990.78	
	Clossover = 2	7410.01	
		7256.15	
		7538.07	
		7241.96	
		7399.39	
		7497.97	
139	Generation = 70000	7506.19	7469.21
137	Mutation = 85	7382.61	7403.21
		7490.27	
	Population = 15 Crossover = 1		
	CIOSSOVEI – I	7251.32	
		7513.82	
		7523.89	
		7504.02	
		7495.57	
		7460.77	
		7563.66	

	T		
140	Generation = 70000	7370.01	7353.72
	Mutation = 85	7428.17	
	Population = 15	7384.44	
	Crossover = 2	7275.37	
		7390.55	
		7398.48	
		7332.6	
		7145.98	
		7417.47	
		7394.12	
141	Generation = 70000	7412.83	7374.62
	Mutation = 85	7465.58	
	Population = 19	7443.64	
	Crossover = 1	7348.36	
		7457.7	
		7488.5	
		7370.07	
		7252.84	
		7377.44	
1.10	<b>5</b> 0000	7129.22	7202.44
142	Generation = 70000	7478.56	7392.44
	Mutation = 85	7353.13	
	Population = 19	7033.64	
	Crossover = 2	7473.84	
		7374.68	
		7505.28	
		7361.77	
		7474.66	
		7379.79	
		7489.08	
143	Generation = 70000	7282.56	7383.35
143			7363.33
	Mutation = 85	7254.18	
	Population = 23	7261.61	
	Crossover = 1	7461.4	
		7447.46	
		7456.59	
		7301.89	
		7346.08	
		7426.45	
		7595.24	
144	Generation = 70000	7180.84	7359.36
- ' '	Mutation = 85	7409.16	1.22,20
	Population = 23	7516.33	
	Crossover = 2	7348.43	
	C10550VC1 — 2		
		7369.94	
		7462.74	
		7318.83	
		7445.15	
		7285.18	
		7256.98	
145	Generation = 90000	5116.03	5243.06
	Mutation = 15	5475.15	
-	1		1

	Donulation 2	1702.02	<u> </u>
	Population = 3	4793.92	
	Crossover = 1	5053.98	
		4997.55	
		5467.64	
		5566.6	
		5316.31	
		5488.03	
		5155.43	
146	Generation $= 90000$	5050.58	5181.42
	Mutation = 15	4957.66	
	Population = 3	5315.53	
	Crossover = 2	5301.87	
		5060.24	
		5145.78	
		5349.01	
		5222.1	
		5201.38	
		5210.01	
147	Generation = 90000	5698.41	5373.5
17/	Mutation = 15	5357.85	3373.3
	Population = 7	5409.07	
	Crossover = 1	5170.58	
	Clossovel – I	5564.67	
		5318.8	
		5169.99	
		5468.71	
		5385.75	
		5191.21	70.00
148	Generation = 90000	5360.67	5368.37
	Mutation = 15	5289.13	
	Population $= 7$	5664.07	
	Crossover = 2	5310.04	
		5327.64	
		5187.37	
		5344.2	
		5142.75	
		5633.45	
		5424.38	
149	Generation = 90000	5344.93	5318.7
	Mutation = 15	5303.31	
	Population = 11	5111.92	
	Crossover = 1	5107.73	
		5656.67	
		5111.82	
		5415.31	
		5321.34	
		5543.46	
		5270.56	
150	Generation = 90000	5664.9	5359.62
130			3337.02
	Mutation = 15	5673.63	
	Population = 11	5535.2	
	Crossover = 2	5219.97	

			T
		5375.07	
		5250.53	
		5110.26	
		5251.93	
		5397.44	
		5117.25	
151	Generation = 90000	5497.75	5355.23
	Mutation = 15	5225.29	
	Population = 15	5350.96	
	Crossover = 1	5606.49	
		5298.13	
		5395.92	
		5531.73	
		5233.68	
		5147.03	
		5265.35	
150	Canadian 00000		5209.7
152	Generation = 90000	5568.59	5398.7
	Mutation = 15	5372.66	
	Population = 15	5640.45	
	Crossover = 2	5534.41	
		5144.19	
		5274.37	
		5482.3	
		5561.39	
		4979.93	
		5428.66	
153	Generation = 90000	5725.06	5460.28
	Mutation = 15	5466.05	
	Population = 19	5320.84	
	Crossover = 1	5462.04	
		5418.28	
		5517.13	
		5363.69	
		5436.72	
		5282.34	
		5610.7	
154	Generation = 90000	5412.55	5529.51
	Mutation = 15	5457.92	
	Population = 19	5587.62	
	Crossover = 2	5981.98	
	C10550VC1 — 2	5128.2	
		5537.97	
		5613.77	
		5570.85	
		5651.56	
4	9 1 2222	5352.7	7.100.70
155	Generation = 90000	5203.76	5480.52
	Mutation = 15	5617.77	
	Population = 23	5445.72	
	Crossover = 1	5572.55	
		5484.94	
		5651.11	
<u> </u>			

		1	T
		5561.46	
		5516.2	
		5411.72	
		5339.99	
156	Generation = 90000	5599.63	5553.38
150	Mutation = 15	5423.67	3333.30
	Population = 23	5718.87	
	Crossover = $2$	5651.54	
	Crossover = 2		
		5451.31	
		5558.69	
		5647.7	
		5590.51	
		5545.14	
		5346.71	
157	Generation $= 90000$	7197.67	7105.37
	Mutation = 50	6890.57	
	Population = 3	7267.9	
	Crossover = 1	7049.13	
		7131.98	
		6921.29	
		7220.3	
		6992.14	
		7091.26	
1.50	G : 00000	7291.47	7077.01
158	Generation = 90000	7167.44	7077.91
	Mutation = 50	7038.49	
	Population = 3	7179.44	
	Crossover = 2	6933.22	
		6927.93	
		7240.15	
		6953.12	
		7062.37	
		6930.03	
		7346.86	
159	Generation = 90000	6981.8	7129.29
10)	Mutation = 50	7086.91	, 123,23
	Population = 7	7301.93	
	Crossover = 1	7173.84	
	Clossovel = 1		
		7032.38	
		7098.74	
		6936.39	
		7199.08	
		7300.87	
		7180.96	
160	Generation $= 90000$	7219.87	7111.56
	Mutation = 50	7285.43	
	Population = 7	7295.47	
	Crossover = 2	7109.0	
		7195.9	
		7048.68	
		7012.89	
		7160.55	
		1100.33	

		7026.41	
		6761.39	
161	Generation = 90000	7222.78	7147.99
101	Mutation = 50	7298.43	7147.55
		7080.22	
	Population = 11 Crossover = 1	7345.59	
	Crossover = 1		
		7005.83	
		7116.15	
		6887.6	
		7172.14	
		7187.88	
		7163.28	
162	Generation = 90000	7040.46	7052.29
	Mutation = 50	7096.61	
	Population = 11	7287.51	
	Crossover = 2	7006.77	
		6902.89	
		7073.89	
		6697.93	
		7067.99	
		7235.21	
		7113.61	
163	Generation = 90000	7183.86	7100.2
	Mutation = 50	7286.03	
	Population = 15	7181.6	
	Crossover = 1	7027.92	
		7137.06	
		7092.2	
		7043.51	
		7023.7	
		6972.15	
		7054.04	
164	Generation = 90000	7186.22	7187.02
101	Mutation = 50	7185.69	7107.02
	Population = 15	7148.3	
	Crossover = 2	7202.68	
	C10550 VC1 — 2	7358.78	
		7021.44	
		7293.01	
		6848.7	
		7303.28	
		7303.28	
165	Generation = 90000		7109.86
103		7162.56	/109.80
	Mutation = 50	7072.21	
	Population = 19	7085.4	
	Crossover = 1	7214.32	
		7124.57	
		7251.99	
		7240.23	
		6825.66	
		7009.82	
		7111.8	

	<u> </u>	T = 2	T = : := : :
166	Generation = 90000	7312.01	7157.35
	Mutation = 50	7335.38	
	Population = 19	7209.53	
	Crossover = 2	6887.65	
	C10550 vc1 = 2	7203.16	
		7008.69	
		7077.14	
		7248.41	
		6920.66	
		7370.83	
167	Generation = 90000	7277.38	7133.59
10,	Mutation = 50	6930.9	, 100.05
	Population = 23	7265.14	
	Crossover = 1	6897.5	
		7147.95	
		7108.77	
		7150.49	
		7250.23	
		7096.57	
		7210.99	
168	Generation = 90000	7223.36	7097.31
100	Mutation = 50	7019.68	7077.31
	Population = 23	6906.23	
	Crossover = 2	6993.49	
		7241.34	
		6880.17	
		7226.44	
		7164.8	
		7206.05	
		7111.5	
169	Generation = 90000	7541.37	7344.62
109			7344.02
	Mutation = 85	7559.53	
	Population = 3	7235.75	
	Crossover = 1	7371.1	
		7336.93	
		7019.86	
		7348.31	
		7445.22	
		7219.49	
		7368.65	
170	C		7272.0
170	Generation = 90000	7191.33	7372.9
	Mutation = 85	7398.12	
	Population = 3	7482.45	
	Crossover = 2	7366.1	
		7443.19	
		7332.7	
		7313.97	
		7323.75	
		7466.99	
		7410.4	
171	Generation = 90000	7326.88	7324.8
	Mutation = 85	7099.89	

	Donulation = 7	7257 62	
	Population = 7	7357.63	
	Crossover = 1	7438.37	
		7499.67	
		7047.32	
		7371.95	
		7388.02	
		7473.42	
		7244.83	
172	Generation = 90000	7348.56	7369.9
	Mutation = 85	7264.23	
	Population = 7	7341.02	
	Crossover = 2	7352.21	
		7333.15	
		7471.45	
		7447.28	
		7342.83	
		7335.15	
		7463.09	
173	Generation = 90000	7377.06	7354.82
1/3	Mutation = 85	7455.19	7334.62
		6972.99	
	Population = 11		
	Crossover = 1	7260.1	
		7421.64	
		7521.52	
		7355.7	
		7424.29	
		7380.14	
		7379.53	
174	Generation $= 90000$	7285.91	7252.13
	Mutation = 85	7391.59	
	Population = 11	7354.68	
	Crossover = 2	7344.42	
		6905.17	
		7151.3	
		7387.87	
		7012.66	
		7356.83	
		7330.84	
175	Generation = 90000	7256.16	7402.81
	Mutation = 85	7399.39	
	Population = 15	7500.9	
	Crossover = 1	7300.26	
		7369.2	
		7392.97	
		7494.63	
		7238.96	
		7529.62 7546.05	
177	G ( 00000	7546.05	7296 72
176	Generation = 90000	7419.95	7386.72
	Mutation = 85	7378.2	
	Population = 15	7421.5	
	Crossover = 2	7357.54	

		T =	T
		7406.6	
		7295.86	
		7403.08	
		7238.65	
		7563.1	
		7382.72	
177	Generation = 90000	7465.03	7354.71
1//	Mutation = 85	7215.81	7331.71
	Population = 19	7381.23	
	Crossover = 1	7230.37	
	Crossover = 1		
		7460.29	
		7421.17	
		7329.77	
		7319.82	
		7179.99	
		7543.59	
178	Generation = 90000	7444.55	7347.66
	Mutation = 85	7394.78	
	Population = 19	7320.44	
	Crossover = 2	7302.48	
	Clossover = 2	7254.92	
		7323.57	
		7407.75	
		7393.32	
		7401.39	
		7233.37	
179	Generation $= 90000$	7404.36	7349.08
	Mutation = 85	7204.98	
	Population = 23	7196.09	
	Crossover = 1	7464.65	
		7348.01	
		7373.99	
		7407.16	
		7224.85	
		7512.14	
		7354.52	
180	Generation = 90000	7421.97	7344.56
100	Mutation = 85	7352.24	1377.30
	Population = 23	7279.14	
	Crossover = 2	7317.43	
		7288.72	
		7216.6	
		7426.13	
		7199.02	
		7430.86	
		7513.47	
181	Generation = 110000	5348.46	5175.96
	Mutation = 15	4975.83	
	Population = 3	5118.28	
	Crossover = 1	4989.5	
		5512.2	
		5290.43	
		J47U.43	

			T
		5196.64	
		5135.18	
		5202.89	
		4990.15	
182	Generation = 110000	5296.56	5270.51
102	Mutation = 15	5380.91	3270.81
	Population = 3	5428.22	
	Crossover = 2	5314.82	
	Crossover = 2		
		5102.45	
		4970.08	
		5350.36	
		5171.89	
		5458.61	
		5231.21	
183	Generation = 110000	5530.31	5299.47
	Mutation = 15	5385.13	
	Population = 7	5264.68	
	Crossover = 1	4840.68	
		5104.62	
		5379.65	
		5644.54	
		5265.41	
		5106.06	
101	- 110000	5473.59	7107.01
184	Generation = 110000	5353.69	5197.81
	Mutation = 15	5507.24	
	Population = 7	5039.9	
	Crossover = 2	5099.32	
		5605.97	
		5318.46	
		4950.53	
		5255.77	
		4779.47	
		5067.76	
185	Generation = 110000	5362.31	5253.82
103	Mutation = 15	5135.13	3233.02
	Population = 11	5428.87	
	Crossover = 1	5209.85	
		5028.24	
		5523.34	
		5462.5	
		5156.62	
		5115.77	
		5115.57	
186	Generation = 110000	5639.68	5315.47
	Mutation = 15	5247.84	
	Population = 11	5481.13	
	Crossover = 2	5360.13	
	010000101 — 2	5446.34	
		5326.57	
		5348.02	
		4675.55	

		5202.7	
		5293.7	
10-		5335.72	7000 71
187	Generation = 110000	5388.67	5332.74
	Mutation = 15	5518.02	
	Population = 15	5625.15	
	Crossover = 1	5262.15	
		5292.79	
		5263.75	
		5209.76	
		5275.56	
		5334.93	
		5156.66	
188	Generation = 110000	5521.72	5403.95
	Mutation = 15	5425.86	
	Population = 15	5540.9	
	Crossover = 2	5335.35	
		5174.37	
		5606.88	
		5105.55	
		5623.63	
		5413.16	
		5292.05	
189	Generation = 110000	5568.45	5374.71
189			33/4./1
	Mutation = 15	5399.75	
	Population = 19	5249.59	
	Crossover = 1	5398.64	
		5378.85	
		5651.43	
		4909.08	
		5332.92	
		5526.49	
		5331.89	
190	Generation = 110000	5538.32	5380.37
	Mutation = 15	5002.12	
	Population = 19	5432.05	
	Crossover = 2	5340.44	
		5544.56	
		5347.3	
		5303.94	
		5378.92	
		5323.82	
		5592.18	
191	Generation = 110000	5520.65	5455.94
-/-	Mutation = 15	5241.59	
	Population = 23	5430.45	
	Crossover = 1	5412.96	
	C10550VC1 — 1	5599.76	
		5522.21	
		5641.26	
		5453.36	
		5262.47	
		5474.71	

192	Generation = 110000 Mutation = 15 Population = 23 Crossover = 2  Generation = 110000 Mutation = 50 Population = 3 Crossover = 1	5413.54 5291.53 5712.43 5712.26 5279.38 5648.44 5474.82 5392.98 5348.5 5456.39 7142.62 6724.2 7143.02 7201.73 7184.06 6964.58 7108.05 6957.43	7079.27
		7128.77 7238.21	
194	Generation = 110000 Mutation = 50 Population = 3 Crossover = 2  Generation = 110000	7103.45 7146.77 7097.79 7135.6 7264.71 6999.03 7053.78 7012.63 7081.3 6788.79 7008.09	7068.39
100	Mutation = 50 Population = 7 Crossover = 1	7135.63 6979.36 6793.05 6998.18 7108.11 7115.97 6870.34 7070.01 7203.03	7055 21
196	Generation = 110000 Mutation = 50 Population = 7 Crossover = 2	7037.18 7230.56 7158.5 6669.52 7153.39 7258.99 6990.86 6865.54 7094.8 7092.8	7055.21
197	Generation = 110000 Mutation = 50	7120.45 7228.03	7127.94

	Population = 11	7160.29	
	Crossover = 1	7132.77	
		7041.22	
		7041.22	
		7069.3	
		7189.32	
		7080.85	
		7244.36	
198	Generation = $110000$	6975.73	7138.45
	Mutation = 50	7211.95	
	Population = 11	7270.7	
	Crossover = 2	7080.49	
		7311.28	
		7141.34	
		7339.29	
		7036.0	
		7186.96	
		6830.74	
199	Generation = 110000	7031.01	7050.9
	Mutation = 50	7160.13	
	Population = 15	6955.73	
	Crossover = 1	6894.81	
		6916.77	
		7258.91	
		7167.34	
		6944.2	
		7024.33	
200	Generation = 110000	7155.79	7125.06
200		7127.48	7135.06
	Mutation = 50	7019.59	
	Population = 15	7053.04	
	Crossover = 2	7129.58	
		7255.54	
		6950.73	
		7236.67	
		7253.49	
		7332.22	
		6992.31	
201	Generation = $110000$	7202.47	7104.77
	Mutation = 50	7078.96	
	Population = 19	7261.82	
	Crossover = 1	7154.74	
		7077.72	
		6891.71	
		7235.48	
		7043.18	
		6907.6	
		7193.97	
202	Generation = 110000	7162.13	7112.48
202	Mutation = 50	7249.93	, 112.10
	Population = 19	7178.76	
	Crossover = 2		
	CIUSSUVEI – Z	6957.71	

		T	T
		7156.78	
		7103.96	
		6792.53	
		7042.96	
		7305.29	
		7174.79	
203	Generation = 110000	7185.97	7166.01
203	Mutation = 50	7013.27	7100.01
	Population = 23	7004.28	
	Crossover = 1	7279.45	
	Clossovel – I	7223.05	
		7172.22	
		7109.95	
		7402.02	
		7239.09	
		7030.84	
204	Generation = 110000	7210.35	7084.43
	Mutation = 50	6926.03	
	Population = 23	7128.77	
	Crossover = 2	6901.65	
		7128.6	
		7004.93	
		7053.83	
		7302.93	
		7139.8	
		7047.39	
205	Generation = 110000	7335.12	7374.4
203	Mutation = 85	7419.03	'5' 1.1
	Population = 3	7505.33	
	Crossover = 1	7387.1	
	CIOSSOVEI — I	7227.75	
		7425.71	
		7385.35	
		7321.17	
		7404.13	
		7333.28	
206	Generation = 110000	7390.27	7281.84
	Mutation = 85	7460.85	
	Population = 3	7340.36	
	Crossover = 2	7342.44	
		7099.25	
		7265.96	
		7337.72	
		7257.2	
		7301.12	
		7023.25	
207	Generation = 110000	7513.34	7375.11
207	Mutation = 85	7293.67	1313.11
		7330.65	
	Population = 7		
	Crossover = 1	7526.88	
		7454.65	
		7328.13	

		7365.52	
		7282.58	
		7314.45	
		7341.24	
208	Generation = 110000	7338.4	7295.58
200	Mutation = 85	7176.98	1273.36
	Population = 7	7203.74	
	Crossover = 2	7250.88	
		7386.71	
		7378.38	
		7341.14	
		7201.07	
		7402.27	
		7276.24	
209	Generation = 110000	7180.24	7388.25
207	Mutation = 85	7408.3	7300.23
		7452.4	
	Population = 11	· - ·	
	Crossover = 1	7385.19	
		7262.19	
		7481.7	
		7438.47	
		7440.25	
		7448.57	
		7385.22	
210	Generation = 110000	7445.75	7334.53
210	Mutation = 85	7195.11	7331.33
		7405.4	
	Population = 11 Crossover = 2		
	Crossover = 2	7345.31	
		7163.12	
		7281.8	
		7447.82	
		7428.91	
		7420.27	
		7211.77	
211	Generation = 110000	7157.65	7366.49
	Mutation = 85	7366.87	
	Population = 15	7466.59	
	Crossover = 1	7426.97	
		7006.3	
		7414.27	
		7468.82	
		7464.31	
		7472.96	
		7420.17	
212	Generation = 110000	7378.46	7341.77
	Mutation = 85	7248.29	
	Population = 15	7396.57	
	Crossover = 2	7247.52	
		7273.74	
		7457.47	
		7326.98	
		7228.95	

		7484.32	
		7375.34	
213	Generation = 110000	7260.97	7251.18
213	Mutation = 85	7243.32	7231.18
	Population = 19	7001.69	
	Crossover = 1	7356.27	
		7014.79	
		7354.91	
		7368.31	
		7443.63	
		7298.07	
		7169.83	
214	Generation = 110000	7329.23	7328.89
	Mutation = 85	7492.13	
	Population = 19	7320.68	
	Crossover = 2	7118.2	
		7308.4	
		7274.98	
		7369.75	
		7393.42	
		7359.85	
		7322.25	
215	Generation = 110000	7263.08	7327.72
	Mutation = 85	7493.12	
	Population = 23	7177.78	
	Crossover = 1	7336.87	
		7374.48	
		7286.5	
		7260.12	
		7404.31	
		7255.1	
		7425.83	
216	Generation = 110000	7399.5	7333.98
	Mutation = 85	7315.5	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
	Population = 23	7212.44	
	Crossover = 2	7193.77	
		7360.2	
		7340.98	
		7350.48	
		7452.11	
		7362.36	
		7352.43	
217	Generation = 130000	5050.34	5003.66
21/	Mutation = 15	5176.51	3003.00
	Population = 3	5170.31	
	Crossover = 1	4940.84	
	CIUSSUVEI – I		
		5329.18	
		4975.65	
		4903.36	
		4570.17	
		5010.61	
		4898.69	

	T =:	T	1
218	Generation = 130000	4990.75	5101.37
	Mutation = 15	5030.68	
	Population = 3	4856.1	
	Crossover = 2	5261.02	
	C10550 VC1 = 2		
		5156.13	
		5241.83	
		5196.89	
		4895.3	
		5221.73	
		5163.22	
219	Generation = 130000	4991.2	5193.3
219			3193.3
	Mutation = 15	5189.67	
	Population = 7	5552.26	
	Crossover = 1	5314.18	
		5336.0	
		5095.05	
		5263.09	
		5435.56	
		4908.68	
		4847.3	
220	Generation = 130000	5215.72	5290.15
	Mutation = 15	5246.19	
	Population = 7	5251.3	
	Crossover = 2	5432.91	
	2	5547.22	
		5381.13	
		4980.77	
		5308.85	
		5337.49	
		5199.93	
221	Generation = 130000	5302.67	5257.86
	Mutation = 15	5241.17	
	Population = 11	5180.05	
	Crossover = 1	5234.76	
	Clossovel – I		
		5445.91	
		5319.78	
		5226.19	
		5122.19	
		5270.94	
		5234.91	
222	Generation = 130000	5360.52	5402.74
222			J+U2./4
	Mutation = 15	5517.28	
	Population = 11	5281.91	
	Crossover = 2	5451.14	
		5590.69	
		5364.5	
		5711.68	
		5378.31	
		5309.29	
		5062.09	
223	Generation = 130000	5039.26	5347.42
	Mutation = 15	5131.69	
			·

Population = 15 Crossover = 1  5566.19  5263.73  5472.96  5667.25  4896.36  5550.91  5574.47  5311.37  224 Generation = 130000  Mutation = 15  Population = 15  Crossover = 2  5482.72  Population = 15  Crossover = 2  5171.86  4822.86  5230.91  5466.76  5239.55  5212.78
5472.96 5667.25 4896.36 5550.91 5574.47 5311.37 224 Generation = 130000 Mutation = 15 Population = 15 Crossover = 2  5460.62 5171.86 4822.86 5230.91 5466.76 5239.55 5212.78
5667.25 4896.36 5550.91 5574.47 5311.37  224 Generation = 130000 Mutation = 15 Population = 15 Crossover = 2  5171.86 4822.86 5230.91 5466.76 5239.55 5212.78
4896.36   5550.91   5574.47   5311.37   5259.04   5259.04
5550.91   5574.47   5311.37   5259.04   5259
5574.47   5311.37     5259.04     5259.04       5259.04       5259.04       5482.72       5460.62         Crossover = 2   5171.86     5230.91     5466.76     5239.55     5212.78
5311.37   224   Generation = 130000   5397.11   5259.04
224 Generation = 130000 5397.11 5482.72 Population = 15 5460.62 Crossover = 2 5171.86 4822.86 5230.91 5466.76 5239.55 5212.78
Mutation = 15 Population = 15 Crossover = 2  5482.72 5460.62 5171.86 4822.86 5230.91 5466.76 5239.55 5212.78
Population = 15 Crossover = 2  5460.62 5171.86 4822.86 5230.91 5466.76 5239.55 5212.78
Crossover = 2
Crossover = 2
5230.91 5466.76 5239.55 5212.78
5466.76 5239.55 5212.78
5239.55 5212.78
5212.78
5105.22
225 Generation = 130000 5451.93 5390.72
Mutation = 15 5492.46
Population = 19 5405.97
Crossover = 1 5312.38
5528.0
5377.5
5479.74
5244.39
5275.6
5339.21
226 Generation = 130000 5260.71 5391.43
Mutation = 15   5370.96   3391.43
Population = 19   5397.66
5094.17
5591.4
5486.96
5285.07
5445.59
5229.66
227   Generation = 130000   5552.13   5419.9
Mutation = 15 5499.58
Population = 23   5597.91
Crossover = 1 5130.21
5638.84
5397.84
5526.0
5334.08
5217.14
5305.31
228   Generation = 130000   5499.29   5389.91
Mutation = 15 5379.42
Population = 23 5438.96
Crossover = 2 5453.16

		5397.94	
		5522.4	
		5291.68	
		5213.86	
		5088.83	
		5613.56	
229	Generation = 130000	7218.72	6973.39
	Mutation = 50	6855.17	
	Population = 3	6818.91	
	Crossover = 1	7069.6	
		7061.72	
		7111.5	
		7048.93	
		6904.74	
		6872.79	
		6771.8	
230	Generation = 130000	6850.1	7025.51
230	Mutation = 130000	7149.3	1023.31
	Population = 3	6952.78	
	Crossover = 2	6965.51	
		7036.16	
		7205.04	
		7031.8	
		6988.28	
		7050.35	
		7025.84	
231	Generation = 130000	7169.8	7049.57
	Mutation = 50	7178.52	
	Population = 7	7020.99	
	Crossover = 1	6827.83	
		6906.65	
		7048.91	
		7138.29	
		7137.26	
		7072.27	
		6995.2	
232	Generation = 130000	7036.53	7093.07
	Mutation = 50	7083.75	
	Population = 7	7208.23	
	Crossover = 2	6891.49	
		7165.81	
		6975.85	
		7189.83	
		6973.21	
		7146.36	
		7259.58	
233	Generation = 130000	7128.16	7061.43
233	Mutation = 50	7041.28	/001.43
	Population = 11	6821.09	
	Crossover = 1	7185.22	
		7079.65	
		6917.19	

		7231.23	
		7089.91	
		6851.13	
		7269.44	
234	Generation = 130000	7085.96	7092.36
	Mutation = 50	6899.38	
	Population = 11	7180.03	
	Crossover = 2	7268.81	
		7156.86	
		7118.69	
		7118.07	
		7151.14	
		7069.84	
		6874.78	
235	Generation = 130000	7135.94	7124.71
233	Mutation = 50	7119.06	/124./1
		7119.00	
	Population = 15 Crossover = 1		
	Crossover = 1	6999.78	
		7111.19	
		7104.81	
		7007.74	
		7317.6	
		7186.35	
		7083.12	
236	Generation $= 130000$	7109.56	7081.94
	Mutation = 50	7069.23	
	Population = 15	7092.39	
	Crossover = 2	7010.76	
		7042.28	
		7044.79	
		7142.21	
		7080.93	
		7096.6	
		7130.64	
237	Generation = 130000	7115.11	7018.79
	Mutation = 50	7087.74	
	Population = 19	6955.78	
	Crossover = 1	7102.42	
		7131.82	
		7177.1	
		6755.46	
		6877.16	
		6930.02	
		7055.28	
238	Generation = 130000	7263.57	7060.91
230	Mutation = 50	7069.18	7000.71
		7077.14	
	Population = 19 Crossover = 2	6953.39	
	Clussuvel – 2		
		7029.93	
		7057.54	
		7088.14	
		6906.42	

		7142.69	
		7021.07	
239	Generation = 130000	7213.32	7176.23
239	Mutation = 50	7303.9	7170.23
		7303.9	
	Population = 23		
	Crossover = 1	7061.16	
		7250.91	
		7193.51	
		7173.24	
		7130.09	
		6962.31	
		7245.59	
240	Generation = 130000	6998.71	7080.26
	Mutation = 50	7153.95	
	Population = 23	6889.17	
	Crossover = 2	7196.12	
		7227.9	
		7017.92	
		7189.27	
		6911.05	
		7115.89	
		7102.64	
241	Generation = 130000	7176.84	7315.45
	Mutation = 85	7487.55	
	Population = 3	7208.79	
	Crossover = 1	7206.31	
		7140.17	
		7462.73	
		7380.5	
		7374.44	
		7415.68	
		7301.51	
242	Generation = 130000	6688.82	7234.16
	Mutation = 85	7185.83	1 2 112
	Population = 3	7377.73	
	Crossover = 2	7444.44	
		7265.41	
		7094.9	
		7254.76	
		7320.03	
		7458.83	
		7250.82	
243	Generation = 130000	7200.47	7338.41
2 73	Mutation = 85	7442.99	7550.11
	Population = 7	7357.33	
	Crossover = 1	7337.33	
	C10550 (C1 — 1	7509.04	
		7309.04	
		7383.51	
		7314.68	
		7315.13	
		7337.74	

244	Generation = 130000	7389.29	7359.48
	Mutation = 85	7325.57	
	Population = 7	7352.61	
	Crossover = 2	7398.66	
		7384.33	
		7406.02	
		7291.4	
		7481.09	
		7349.84	
		7215.99	
245	Generation = 130000	7370.34	7298.03
	Mutation = 85	7379.21	
	Population = 11	7340.54	
	Crossover = 1	7377.8	
	Clossovel – 1		
		7270.81	
		7264.07	
		7301.6	
		7204.24	
		7456.94	
		7014.74	
246	Generation = 130000	7136.62	7355.74
210	Mutation = 85	7447.59	7333.71
	Population = 11	7363.43	
	Crossover = 2	7299.76	
		7380.77	
		7387.73	
		7299.35	
		7442.9	
		7326.46	
		7472.77	
247	Generation = 130000	7414.54	7354.01
241			7334.01
	Mutation = 85	7353.24	
	Population = 15	7206.32	
	Crossover = 1	7322.61	
		7406.63	
		7240.49	
		7337.87	
		7455.79	
		7385.11	
		7417.5	
240	Congretion 120000		7222.04
248	Generation = 130000	7541.19	7333.94
	Mutation = 85	7461.61	
	Population = 15	7316.64	
	Crossover = 2	7275.72	
		7255.86	
		7368.31	
		7285.75	
		7392.46	
		7324.75	
		7117.14	
249	Generation = 130000	7437.64	7337.38
	Mutation = 85	7452.12	

	Population = 19	7347.94	
	Crossover = 1	7091.26	
	Clossovel = 1	7385.99	
		7372.82	
		7288.26	
		7424.53	
		7284.79	
		7288.41	
250	Generation $= 130000$	7262.3	7346.83
	Mutation = 85	7388.3	
	Population = 19	7273.01	
	Crossover = 2	7509.92	
		7318.28	
		7455.96	
		7170.89	
		7283.2	
		7364.63	
		7441.8	
251	Generation = 130000	6931.46	7306.86
-01	Mutation = 85	7340.44	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
	Population = 23	7196.0	
	Crossover = 1	7350.66	
		7447.2	
		7385.29	
		7418.93	
		7391.43	
		7441.77	
252	G (* 120000	7165.46	7205 27
252	Generation = 130000	7407.85	7305.27
	Mutation = 85	7343.62	
	Population = 23	7278.34	
	Crossover = 2	7307.16	
		7061.7	
		7259.41	
		7372.98	
		7332.54	
		7370.95	
		7318.17	
253	Generation = $150000$	5349.52	5156.59
	Mutation = 15	5068.43	
	Population = 3	5064.55	
	Crossover = 1	5234.3	
		5308.51	
		4733.81	
		5003.62	
		5061.64	
		5346.0	
		5395.51	
254	Generation = 150000	5073.01	5170.95
	Mutation = 15	5527.33	
	Population = 3	5116.86	
	Crossover = 2	5615.06	
	C10880VC1 - 2	2012.00	

			1
		4744.71	
		5076.1	
		5121.02	
		4982.34	
		5277.11	
		5175.95	
255	Generation = 150000	4943.99	5110.3
	Mutation = 15	5041.25	
	Population = 7	4991.72	
	Crossover = 1	5093.7	
		5198.93	
		5185.01	
		5372.27	
		4936.13	
		5309.13	
		5030.83	
256	Generation = 150000	5085.69	5186.51
250	Mutation = 15	4956.7	3100.31
		5323.2	
	Population = 7 Crossover = 2	5035.05	
	Clossovel = 2	5372.15	
		5190.89	
		5189.3	
		5268.25	
		5205.7	
2.55	G	5238.13	51.10.55
257	Generation = 150000	5266.87	5142.55
	Mutation = 15	5313.29	
	Population = 11	5169.89	
	Crossover = 1	5151.23	
		5129.13	
		5134.05	
		5068.17	
		5203.06	
		5033.08	
		4956.76	
258	Generation = 150000	5254.57	5207.84
	Mutation = 15	4879.92	
	Population = 11	4931.85	
	Crossover = 2	5049.45	
		5353.48	
		5254.4	
		5593.84	
		5280.9	
		5156.58	
		5323.4	
259	Generation = 150000	5390.54	5310.06
	Mutation = 15	4902.14	
	Population = 15	5286.29	
	Crossover = 1	5466.52	
	<del> </del>	5340.5	
		5541.96	
<u></u>		JJT1.70	

5574.03 5315.78
5315.78
5169.29
5113.61
260 Generation = 150000 5034.84 5201.09
Mutation = 15 5277.61
Population = 15 4890.15
Crossover = 2 5173.03
5177.69
5397.38
5386.1
4962.76
5491.57
5219.78
261 Generation = 150000 5419.01 5329.7
Mutation = 15   5527.63   5325.7
Crossover = 1 5449.03
5354.87
4923.55
5529.21
4910.6
5514.47
5422.53
262 Generation = 150000 5234.16 5484.24
Mutation = 15   5508.8   516.12
5577.72
5445.98
5370.03
5595.98
5620.36
5554.0
263 Generation = 150000 5336.84 5328.93
Mutation = 15 5265.47
Population = 23 5440.98
Crossover = 1 5563.68
Clossover = 1
5022.09
5422.62
5537.68
5130.67
5122.71
264 Generation = 150000 5399.43 5309.17
Mutation = 15 5416.54
Population = 23 5264.06
$\begin{array}{ c c c c c c }\hline \text{Crossover} = 2 & 5204.00 \\\hline \text{Crossover} = 2 & 5470.41 \\\hline \end{array}$
5237.54
5248.31
5120.12
5238.72

	T	5204.41	
		5204.41	
		5492.13	
265	Generation = 150000	7128.23	7074.17
	Mutation = 50	7154.45	
	Population = 3	7165.01	
	Crossover = 1	7102.07	
		7043.86	
		7141.21	
		6958.84	
		6750.85	
		7153.54	
		7143.64	
266	Generation = 150000	7023.33	7085.87
	Mutation = 50	7002.45	
	Population = 3	7174.15	
	Crossover = 2	7105.44	
		7121.73	
		7174.97	
		7192.49	
		7046.43	
		7048.19	
		6969.53	
267	Generation = 150000	7083.21	7059.38
207			7059.38
	Mutation = 50	7104.61	
	Population = 7	7117.06	
	Crossover = 1	6984.82	
		6868.3	
		7083.93	
		7101.21	
		7101.49	
		7008.66	
		7140.54	
268	Generation = 150000	7252.49	7112.24
	Mutation = 50	6921.57	
	Population = 7	7177.99	
	Crossover = 2	6910.13	
		7248.36	
		7057.06	
		7087.25	
		7233.8	
		7106.83	
		7126.95	
269	Generation = 150000	6941.81	7084.22
	Mutation = 50	7206.56	
	Population = 11	7076.48	
	Crossover = 1	6894.64	
		7011.99	
		7287.8	
		7028.56	
		7072.71	
		7190.61	
		7131.05	

2=0		1 =0== 0.4	T = 0 = 4 0 =
270	Generation = 150000	7075.24	7024.05
	Mutation = 50	6956.57	
	Population = 11	7247.86	
	Crossover = 2	6942.04	
	C10550 VC1 = 2	6998.67	
		7034.21	
		7193.02	
		6982.91	
		6977.1	
		6832.88	
271	Generation = 150000	6896.51	7135.6
2/1	Mutation = 50	7082.7	7133.0
	Population = 15	7148.26	
	Crossover = 1	7166.71	
		7039.68	
		7239.56	
		7158.79	
		7222.1	
		7153.6	
2==		7248.11	<b>5</b> 000.05
272	Generation = 150000	7085.55	7088.07
	Mutation = 50	7153.68	
	Population = 15	7022.55	
	Crossover = 2	7130.48	
		6918.42	
		7145.66	
		7046.26	
		7155.95	
		6968.65	
		7253.51	
273	Generation = 150000	6946.31	7121.33
	Mutation = 50	7075.27	
	Population = 19	7150.56	
	Crossover = 1	7008.23	
	010000101-1	7298.29	
		7060.85	
		7274.02	
		7213.24	
		7092.71	
		7093.85	
274	Generation = 150000	7080.4	7057.95
	Mutation = 50	7075.71	
	Population = 19	7259.46	
	Crossover = 2	7092.66	
		6806.95	
		6964.17	
		7195.21	
		6997.07	
		7149.65	
		6958.25	
275	Generation = 150000	7137.61	7097.42
213			1031.42
	Mutation = 50	7087.07	

	Donulation - 22	7092.47	
	Population = 23		
	Crossover = 1	6832.77	
		7225.4	
		7186.7	
		7048.21	
		7082.95	
		7151.28	
		7129.77	
276	Generation $= 150000$	7187.58	7095.69
	Mutation = 50	7075.27	
	Population = 23	7154.61	
	Crossover = 2	7284.84	
		6985.8	
		7162.45	
		6959.21	
		7003.09	
		7104.71	
		7039.3	
277	Generation = 150000	7196.76	7313.24
211	Mutation = 85	7298.92	7313.24
	Population = 3	7438.43	
	Crossover = 1	7264.39	
	Clossovel – I	7349.36	
		7310.64	
		7303.83	
		7325.83	
		7330.46	
270	7 170000	7313.76	
278	Generation = 150000	7092.52	7269.85
	Mutation = 85	7399.89	
	Population = 3	7334.62	
	Crossover = 2	7299.37	
		7274.14	
		7343.88	
		6934.29	
		7367.21	
		7341.77	
		7310.85	
279	Generation = 150000	7348.85	7307.5
	Mutation = 85	7400.12	
	Population = 7	7361.67	
	Crossover = 1	7386.3	
	<del>-</del>	7261.13	
		7263.16	
		7325.18	
		7320.37	
		7220.27	
		7187.97	
200	Generation = 150000		7265.64
280		7351.11	1203.04
	Mutation = 85	7357.5	
	Population = 7	7146.22	
	Crossover = 2	7204.1	

		7279.59	
		7148.67	
		7351.24	
		7246.08	
		7282.16	
		7289.7	
281	Generation = 150000	7310.21	7272.18
	Mutation = 85	7288.32	
	Population = 11	7199.92	
	Crossover = 1	7357.39	
		7367.93	
		7244.85	
		7391.18	
		7391.18	
		7427.21	
202	Carrantian 150000	6735.38	7200.01
282	Generation = 150000	7281.88	7308.81
	Mutation = 85	7385.95	
	Population = 11	7242.6	
	Crossover = 2	7317.26	
		7331.62	
		7336.65	
		7278.61	
		7359.37	
		7124.68	
		7429.47	
283	Generation = 150000	7169.6	7260.21
	Mutation = 85	7025.02	
	Population = 15	7353.93	
	Crossover = 1	7194.26	
		7373.24	
		7306.5	
		7321.88	
		7077.75	
		7324.12	
		7455.79	
284	Generation = 150000	7171.68	7329.95
Z0 <del>4</del>	Mutation = 85		1347.73
		7412.18	
	Population = 15	7301.6	
	Crossover = 2	7158.56	
		7291.23	
		7365.46	
		7358.15	
		7427.82	
		7332.24	
		7480.59	
285	Generation = 150000	7235.38	7300.22
	Mutation = 85	7423.14	
	Population = 19	7300.11	
	Crossover = 1	7283.85	
	-	7381.1	
		7040.19	
<u> </u>		1040.19	

			T
		7348.94	
		7209.33	
		7386.31	
		7393.87	
286	Generation = 150000	7310.34	7256.2
	Mutation = 85	7283.94	
	Population = 19	6928.39	
	Crossover = 2	7258.68	
		7333.86	
		7284.21	
		7093.37	
		7332.16	
		7322.73	
		7414.34	
207	Companying 150000		7206.71
287	Generation = 150000	7248.12	7296.71
	Mutation = 85	7350.98	
	Population = 23	7327.42	
	Crossover = 1	7408.33	
		7382.75	
		7209.27	
		7299.34	
		7330.46	
		7385.56	
		7024.83	
288	Generation = 150000	7250.1	7295.51
	Mutation = 85	7361.47	
	Population = 23	7360.65	
	Crossover = 2	7243.92	
		7418.68	
		7171.06	
		7411.86	
		7108.07	
		7192.18	
		7437.08	
280	Company 170000		5112.64
289	Generation = 170000	5206.01	5113.64
	Mutation = 15	4852.64	
	Population = 3	5131.19	
	Crossover = 1	5397.88	
		5336.63	
		5153.45	
		5020.95	
		5036.54	
		5093.47	
		4907.65	
290	Generation = 170000	5301.02	5179.74
	Mutation = 15	5337.28	
	Population = 3	5125.55	
	Crossover = 2	5204.02	
		5300.29	
		5236.35	
		5046.69	
		4925.81	

	T	5220.5	
		5239.5	
201	7	5080.86	711101
291	Generation = 170000	5173.68	5144.84
	Mutation = 15	5151.22	
	Population = 7	5074.82	
	Crossover = 1	5252.66	
		4978.03	
		5417.95	
		4986.86	
		5223.87	
		4997.35	
		5191.96	
292	Generation = 170000	5373.54	5170.02
	Mutation = 15	4858.04	
	Population = 7	5033.68	
	Crossover = 2	5024.06	
		5452.0	
		5296.46	
		5179.83	
		5415.91	
		4892.88	
		5173.77	
293	Generation = 170000	5251.89	5116.75
293			3110.73
	Mutation = 15	5358.31	
	Population = 11	5119.5	
	Crossover = 1	5254.47	
		4769.23	
		5232.78	
		5004.95	
		4896.86	
		5371.64	
		4907.88	
294	Generation = 170000	5178.32	5233.96
	Mutation = 15	5158.34	
	Population = 11	4929.03	
	Crossover = 2	5151.07	
		5240.17	
		5238.02	
		5678.93	
		5150.26	
		5310.79	
		5304.62	
295	Generation = 170000	5106.99	5255.69
	Mutation = 15	5608.88	
	Population = 15	5348.67	
	Crossover = 1	5404.02	
		5271.93	
		5272.92	
		5282.03	
		4980.83	
		5101.94	
<u> </u>		5178.69	

	T		
296	Generation = 170000	5015.91	5271.95
	Mutation = 15	5250.69	
	Population = 15	5132.83	
	Crossover = 2	5059.81	
	Crossover = 2	5359.55	
		5596.84	
		5156.74	
		5375.23	
		5451.63	
		5320.3	
297	Generation = 170000	5028.95	5245.54
	Mutation = 15	4972.73	
	Population = 19	5435.45	
	Crossover = 1	5129.61	
	Clossovel = 1	5328.07	
		5313.98	
		5390.23	
		5343.78	
		5259.79	
		5252.77	
298	Generation = 170000	5352.36	5318.76
	Mutation = 15	5316.07	
	Population = 19	5250.13	
	Crossover = 2	5450.36	
	Clossovel – 2	5075.68	
		5481.18	
		5125.05	
		5149.11	
		5758.01	
		5229.66	
299	Generation = 170000	4869.87	5137.04
	Mutation = 15	5103.99	
	Population = 23	4930.62	
	Crossover = 1	5139.31	
	Clossovel = 1	5141.25	
		5320.28	
		5173.2	
		5250.98	
		5099.89	
		5341.04	
300	Generation = 170000	5150.86	5250.59
	Mutation = 15	5142.03	
	Population = 23	5348.24	
	Crossover = 2	5423.83	
	210000 voi – 2	5048.25	
		5126.4	
		5323.3	
		5233.13	
		5129.95	
		5579.9	
301	Generation = 170000	6925.48	6974.01
	Mutation = 50	6884.97	
		0001.77	

	Donulation - 2	6893.86	
	Population = 3 Crossover = 1		
	Crossover = 1	7099.75	
		7043.55	
		6951.05	
		6828.69	
		6905.99	
		7126.83	
		7079.89	
302	Generation $= 170000$	7128.74	7051.49
	Mutation = 50	7048.8	
	Population = 3	6911.23	
	Crossover = 2	6761.21	
		6831.77	
		7171.21	
		7244.64	
		7215.65	
		7107.91	
		7093.74	
303	Generation = 170000	7023.03	7068.01
	Mutation = 50	7273.87	
	Population = 7	6971.26	
	Crossover = 1	7148.4	
		7187.76	
		6945.08	
		6821.34	
		7181.9	
		7151.94	
		6975.51	
304	Generation = 170000	6922.14	6949.15
307	Mutation = 50	7001.63	0747.13
	Population = 7	7036.14	
	Crossover = $2$	6559.93	
	Clossovel = 2		
		6736.04 7092.06	
		7024.96	
		7250.66	
		6998.55	
20.7	G 150000	6869.33	5007.0
305	Generation = 170000	7088.97	6987.8
	Mutation = 50	7001.66	
	Population = 11	6848.04	
	Crossover = 1	7073.22	
		6766.6	
		6760.64	
		7013.09	
		7139.33	
		7182.39	
		7004.01	
306	Generation = 170000	7012.44	7072.93
	Mutation = 50	6902.16	
	Population = 11	6815.75	
	Crossover = 2	6982.34	
		86	

7079.97	
7064.97	
7241.17	
7280.88	
7269.94	
7079.7	
307 Generation = 170000 7160.77 7102.78	
Mutation = 50 7023.85	
Population = 15   7066.24	
Crossover = 1 7177.79	
7198.63	
7026.22	
6958.66	
7220.5	
7220.5	
6947.36	
Population = 15 6896.77	
Crossover = 2 7172.53	
7022.83	
6885.52	
7033.33	
6910.66	
7050.19	
6934.54	
309   Generation = 170000   6895.21   7103.11	
Mutation = 50 7170.61	
Population = 19   7172.43	
Crossover = 1   6950.67	
7212.4	
7174.49	
7070.03	
7115.55	
7024.01	
7245.7	
310 Generation = 170000 7044.5 7118.82	
Mutation = 50 7281.18	
Population = 19 7237.43	
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	
7022.01 7174.28	
7174.28	
7103.63	
6920.96	
7208.06	
7106.97	
311 Generation = 170000 6826.25 7027.82	
Mutation = 50 7171.63	
Population = 23 7146.81	
Crossover = 1 7268.33	
6912.9	
7165.98	

		1	T
		6981.29	
		7062.3	
		6758.58	
		6984.12	
312	Generation = 170000	6940.12	7041.75
	Mutation = 50	7095.04	
	Population = 23	7210.46	
	Crossover = 2	6877.63	
		7055.93	
		6865.24	
		7094.76	
		7077.15	
		7022.45	
212	G : 150000	7178.74	<b>52</b> (1.0
313	Generation = 170000	7386.27	7261.9
	Mutation = 85	7138.15	
	Population = 3	7333.33	
	Crossover = 1	7267.07	
		7410.17	
		7208.11	
		7156.97	
		7241.18	
		7213.72	
		7264.03	
314	Generation = 170000	7350.49	7296.88
311	Mutation = 85	7318.56	7276.00
	Population = 3	7150.46	
	Crossover = 2	7219.14	
	Clossovel = 2	7114.63	
		7389.13	
		7245.26	
		7427.88	
		7362.88	
		7390.39	
315	Generation = $170000$	7407.93	7334.49
	Mutation = 85	7237.82	
	Population = 7	7464.94	
	Crossover = 1	7293.52	
		7504.0	
		7346.8	
		7284.68	
		7252.77	
		7144.44	
		7408.05	
316	Generation = 170000	7236.47	7299.46
510	Mutation = 85	7124.52	1277.70
		7485.89	
	Population = 7		
	Crossover = 2	7331.38	
		7365.07	
		6862.59	
		7465.78	
		7388.66	

		7201.02	
		7301.83	
		7432.42	
317	Generation = 170000	7397.63	7329.73
	Mutation = 85	7228.22	
	Population = 11	7322.27	
	Crossover = 1	7373.24	
		7401.89	
		7233.74	
		7392.57	
		7420.61	
		7213.12	
		7313.98	
318	Generation = 170000	7415.78	7375.75
310	Mutation = 85	7376.55	1313.13
		7370.53	
	Population = 11		
	Crossover = 2	7374.26	
		7362.46	
		7403.92	
		7305.79	
		7393.41	
		7364.56	
		7426.15	
319	Generation = 170000	7315.9	7313.37
	Mutation = 85	7354.67	
	Population = 15	7210.54	
	Crossover = 1	7377.55	
		7279.02	
		7313.32	
		7379.35	
		7281.25	
		7427.34	
220	C	7194.75	7279.65
320	Generation = 170000	7299.22	7278.65
	Mutation = 85	7325.49	
	Population = 15	7263.48	
	Crossover = 2	7176.74	
		7257.35	
		7357.73	
		7271.12	
		7257.26	
		7352.55	
		7225.61	
321	Generation = 170000	7226.93	7307.47
	Mutation = 85	7417.56	
	Population = 19	7241.39	
	Crossover = 1	7306.9	
		7365.86	
		7210.37	
		7261.89	
		7327.93	
		7364.58	
		7351.32	

	T	1	T
322	Generation = 170000	7446.24	7328.68
	Mutation = 85	7314.5	
	Population = 19	7398.69	
	Crossover = 2	7080.4	
	Clossovel – 2		
		7309.91	
		7177.15	
		7342.7	
		7397.42	
		7364.34	
		7455.47	
323	Generation = 170000	7386.12	7313.83
323			/313.63
	Mutation = 85	7294.81	
	Population = 23	7444.59	
	Crossover = 1	7393.07	
		7256.06	
		7271.37	
		7273.1	
		7270.52	
		7326.04	
		7222.66	
324	Generation = 170000	7468.77	7293.31
	Mutation = 85	6998.44	
	Population = 23	7131.09	
	Crossover = 2	7319.59	
		7326.43	
		7281.07	
		7304.84	
		7347.33	
		7321.93	
		7433.55	
325	Generation = 190000	4986.05	5004.02
	Mutation = 15	5177.91	
	Population = 3	4969.04	
	Crossover = 1	4727.83	
	Clossovel = 1		
		5097.95	
		5134.19	
		4843.74	
		5089.77	
		5121.91	
		4891.8	
326	Generation = 190000	5048.29	4999.07
320	Mutation = 15	4997.71	
	Population = 3	5217.16	
	Crossover = 2	4977.15	
		4896.07	
		4892.06	
		4852.56	
		4930.02	
		5145.37	
		5034.32	
327	Generation = 190000	5395.18	5219.03
341			3217.03
	Mutation = 15	5472.49	l

	Donulation - 7	5170.29	
	Population = 7		
	Crossover = 1	4933.84	
		5186.0	
		5380.54	
		5087.5	
		5254.74	
		5259.48	
		5050.27	
328	Generation = $190000$	4739.22	5016.93
	Mutation = 15	5327.61	
	Population $= 7$	5209.31	
	Crossover = 2	4803.11	
		5235.1	
		5151.99	
		4779.94	
		5229.48	
		4902.89	
		4790.66	
329	Generation = 190000	5179.66	5140.9
	Mutation = 15	4919.22	
	Population = 11	5043.34	
	Crossover = 1	5122.64	
		5111.57	
		5022.25	
		5204.13	
		5203.84	
		5328.14	
		5274.2	
330	Generation = 190000	5121.41	5187.49
	Mutation = 15	5362.92	
	Population = 11	5070.82	
	Crossover = 2	5454.32	
		5225.37	
		5183.61	
		5151.78	
		4860.63	
		5012.1	
		5431.96	
331	Generation = 190000	5072.23	5112.17
331	Mutation = 15	5155.72	3112.17
	Population = 15	5243.86	
	Crossover = 1	5464.45	
	Clossovel – I	5186.66	
		4913.06	
		4955.91	
		5053.5	
		4917.54	
222	G .: 100000	5158.75	5102.51
332	Generation = 190000	5389.96	5182.51
	Mutation = 15	4888.05	
	Population = 15	5001.86	
	Crossover = 2	5107.59	

S228.68   5060.23   5323.21   4911.69   5405.38   5508.41
S323.21
333   Generation = 190000   5210.06   5167.57
S405.38   S508.41
S508.41   S508.41   S167.57   S167
333   Generation = 190000   5210.06   Mutation = 15   5290.2   Floquition = 19   5165.71   Crossover = 1   5159.21   5170.34   4919.6   5340.18   5059.18   4994.47   5366.74
Mutation = 15 Population = 19 Crossover = 1  S159.21 S170.34 4919.6 S340.18 S059.18 4994.47 S366.74  334 Generation = 190000 Mutation = 15 Population = 19 Crossover = 2  S171.23 S286.78 S040.88 S224.65 S075.73 S286.78 S067.52  335 Generation = 190000 Mutation = 15 Population = 23 Crossover = 1  S290.2 S165.71 S170.34 4994.47 S366.74  S10.88 S220.65 S075.73 S286.78 S067.52  S110.72 Mutation = 15 S118.38 Population = 23 Crossover = 1  4994.76 S092.35 S164.71 4974.14 S304.73 S060.62
Population = 19
Crossover = 1    S159.21   S170.34   4919.6   S340.18   S059.18   4994.47   S366.74     334   Generation = 190000   S250.65   Mutation = 15   S103.88   Population = 19   S289.76   Crossover = 2   S171.23   S254.54   S040.88   S224.65   S075.73   S286.78   S067.52     335   Generation = 190000   Mutation = 15   S118.38   Population = 23   Crossover = 1   4994.76   S092.35   S164.71   4974.14   S304.73   S060.62
Crossover = 1    S159.21   S170.34   4919.6   S340.18   S059.18   4994.47   S366.74     334   Generation = 190000   S250.65   Mutation = 15   S103.88   Population = 19   S289.76   Crossover = 2   S171.23   S254.54   S040.88   S224.65   S075.73   S286.78   S067.52     335   Generation = 190000   Mutation = 15   S118.38   Population = 23   Crossover = 1   4994.76   S092.35   S164.71   4974.14   S304.73   S060.62
S170.34   4919.6   5340.18   5059.18   4994.47   5366.74   334   Generation = 190000   5250.65   Mutation = 15   5103.88   Population = 19   5289.76   Crossover = 2   5171.23   5254.54   5040.88   5224.65   5075.73   5286.78   5067.52   5118.38   Population = 15   5118.38   Population = 23   5271.29   Crossover = 1   4994.76   5092.35   5164.71   4974.14   5304.73   5060.62
4919.6   5340.18   5059.18   4994.47   5366.74
S340.18   S059.18   4994.47   S366.74   S366.78   S366.62   S366.78   S366.78   S366.78   S366.62   S366.78   S366.78   S366.62   S366.78   S366
So59.18   4994.47   5366.74
4994.47   5366.74
S366.74
334 Generation = 190000 5250.65 Mutation = 15 5103.88 Population = 19 5289.76 Crossover = 2 5171.23 5254.54 5040.88 5224.65 5075.73 5286.78 5067.52  335 Generation = 190000 5110.72 Mutation = 15 Population = 23 5271.29 Crossover = 1 4994.76 5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
Mutation = 15 Population = 19 Crossover = 2  5103.88 Fopulation = 19 5289.76 Crossover = 2  5171.23 5254.54 5040.88 5224.65 5075.73 5286.78 5067.52  335 Generation = 190000 Mutation = 15 Population = 23 Crossover = 1  4994.76 5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
Population = 19 Crossover = 2  5289.76 5171.23 5254.54 5040.88 5224.65 5075.73 5286.78 5067.52  335 Generation = 190000 Mutation = 15 Population = 23 Crossover = 1  5110.72 5118.38 Population = 23 5271.29 Crossover = 1  4994.76 5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
Crossover = 2
5254.54   5040.88   5224.65   5075.73   5286.78   5067.52   335   Generation = 190000   5110.72   5125.68   Mutation = 15   5118.38   Population = 23   5271.29   Crossover = 1   4994.76   5092.35   5164.71   4974.14   5304.73   5060.62
5040.88 5224.65 5075.73 5286.78 5067.52  335 Generation = 190000 5110.72 5125.68  Mutation = 15 5118.38 Population = 23 5271.29 Crossover = 1 4994.76 5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
5224.65   5075.73   5286.78   5067.52   335   Generation = 190000   5110.72   Mutation = 15   5118.38   Population = 23   5271.29   Crossover = 1   4994.76   5092.35   5164.71   4974.14   5304.73   5060.62
5075.73   5286.78   5067.52     5110.72   Mutation = 15   Population = 23   Crossover = 1   4994.76   5092.35   5164.71   4974.14   5304.73   5060.62
5286.78   5067.52
Substitute
335 Generation = 190000 5110.72 5125.68  Mutation = 15 5118.38  Population = 23 5271.29  Crossover = 1 4994.76  5092.35  5164.71  4974.14  5304.73  5060.62
Mutation = 15 Population = 23 Crossover = 1  5118.38 5271.29 4994.76 5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
Population = 23 Crossover = 1  5271.29  4994.76  5092.35  5164.71  4974.14  5304.73  5060.62
Crossover = 1  4994.76 5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
5092.35 5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
5164.71 4974.14 5304.73 5060.62
4974.14 5304.73 5060.62
5304.73 5060.62
5304.73 5060.62
1,010,0,1,0
336 Generation = 190000 5327.66 5292.66
Mutation = 15 5011.89
Population = 23   5294.61
Crossover = 2 5486.35
5585.34
5529.06
4973.48
5099.75
5047.5
5570.96
337   Generation = 190000   7114.09   7052.42
Mutation = 50 7100.83
Population = 3 7071.71
Crossover = 1 7010.87
6909.14
6920.44

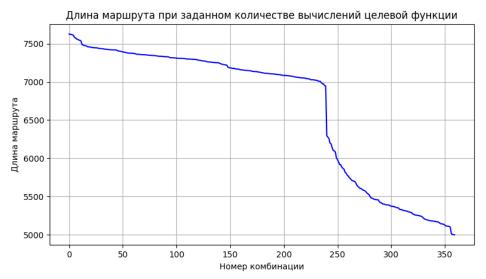
			T
		7199.75	
		6844.35	
		7150.64	
		7202.38	
338	Generation = 190000	6754.01	7010.68
	Mutation = 50	6845.98	
	Population = 3	7019.79	
	Crossover = 2	7006.61	
	C10550 V C1 - 2	6993.34	
		7067.23	
		7129.22	
		7101.84	
		7118.0	
		7070.77	
339	Generation = 190000	6785.65	6946.53
	Mutation = 50	6916.9	
	Population = 7	6975.89	
	Crossover = 1	6933.06	
		7183.04	
		7057.35	
		6971.05	
		7010.63	
		6645.76	
		6985.93	
340	Generation = 190000	6887.68	7028.41
340	Mutation = 50	6908.1	7020.41
		7147.03	
	Population = 7 Crossover = 2		
	Crossover = 2	7173.91	
		6936.23	
		6915.1	
		7194.31	
		6964.52	
		7123.82	
		7033.45	
341	Generation = 190000	6988.67	7039.74
	Mutation = 50	7037.12	
	Population = 11	7177.7	
	Crossover = 1	7058.53	
		7252.82	
		7070.49	
		7057.69	
		6962.41	
		6836.36	
242	Consession - 100000	6955.59	7021 72
342	Generation = 190000	6964.07	7021.73
	Mutation = 50	6976.51	
	Population = 11	7143.38	
	Crossover = 2	7118.58	
		7050.04	
		6840.29	
		7165.75	
		6881.24	
L	İ	1	l .

		6062.00	
		6863.98	
2.12		7213.45	71010
343	Generation = 190000	7041.77	7104.8
	Mutation = 50	7181.08	
	Population = 15	6977.52	
	Crossover = 1	7106.74	
		6917.78	
		7136.59	
		7202.01	
		7093.3	
		7161.11	
		7230.13	
344	Generation = 190000	6977.29	7008.77
	Mutation = 50	6856.72	
	Population = 15	6697.75	
	Crossover = 2	7081.46	
		7257.46	
		6816.34	
		7131.03	
		6990.97	
		7110.7	
		7168.01	
345	Generation = 190000	7112.28	7036.72
343	Mutation = 50	7072.3	7030.72
		7072.3	
	Population = 19		
	Crossover = 1	6956.39	
		7115.37	
		7138.79	
		6944.22	
		6965.58	
		7062.19	
		6987.64	
346	Generation = 190000	7172.41	7043.22
	Mutation = 50	7057.16	
	Population = 19	6926.56	
	Crossover = 2	6960.47	
		7136.35	
		7064.74	
		6961.68	
		7108.03	
		7071.57	
		6973.25	
347	Generation = 190000	7087.2	7084.43
	Mutation = 50	7054.68	
	Population = 23	7060.12	
	Crossover = 1	6905.63	
		7179.28	
		7148.33	
		7080.59	
		7044.12	
		7064.36	
		7220.0	
		1220.0	

2.40			T = 1 1 2 1 =
348	Generation = 190000	7185.44	7113.15
	Mutation = 50	7157.67	
	Population = 23	7238.53	
	Crossover = 2	7174.36	
		6832.57	
		7141.12	
		7056.65	
		7164.07	
		7125.06	
		7056.06	
349	Generation = 190000	7330.64	7275.33
317	Mutation = 85	7357.29	7273.33
	Population = 3	6984.88	
	Crossover = 1	7292.91	
		7140.15	
		7193.79	
		7482.13	
		7379.04	
		7258.51	
250	G 100000	7334.0	7200.26
350	Generation = 190000	7361.06	7290.26
	Mutation = 85	7172.84	
	Population = 3	7448.5	
	Crossover = 2	7320.12	
		7227.43	
		7305.4	
		7426.75	
		7179.68	
		7213.4	
		7247.43	
351	Generation = 190000	7255.75	7299.46
	Mutation = 85	7103.7	
	Population = 7	7403.09	
	Crossover = 1	7367.45	
	Clossovel = 1	7270.82	
		7318.58	
		7320.02	
		7350.81	
		7228.46	
		7375.95	
352	Generation = 190000	7409.38	7361.05
	Mutation = 85	7375.72	
		7404.38	
	Population = 7		
	Crossover = 2	7304.39	
		7376.67	
		7281.86	
		7409.2	
		7500.69	
		7437.81	
252	G .: 100000	7110.41	7220.26
353	Generation = 190000	7147.24	7238.26
	Mutation = 85	6996.66	

	D 1.1 11	7211 54	Τ
	Population = 11	7311.54	
	Crossover = 1	7251.78	
		7160.33	
		7358.45	
		7394.33	
		7175.67	
		7200.79	
		7385.79	
354	Generation = $190000$	7357.3	7259.7
	Mutation = 85	7265.71	
	Population = 11	7150.47	
	Crossover = 2	7357.79	
		7420.96	
		7362.07	
		6916.35	
		7268.72	
		7145.95	
		7351.65	
355	Generation = 190000	7467.08	7274.82
333	Mutation = 85	7333.94	7277.02
	Population = 15	7112.02	
	Crossover = 1	7388.37	
	Clossovel – I	6841.44	
		7323.4	
		7410.63	
		7195.65	
		7376.22	
		7299.49	
356	Generation = 190000	7378.36	7307.25
	Mutation = 85	7288.93	
	Population = 15	7336.64	
	Crossover = 2	7480.93	
		7385.29	
		7250.92	
		7017.88	
		7311.62	
		7257.56	
		7364.39	
357	Generation = 190000	7391.14	7303.64
	Mutation = 85	7374.87	
	Population = 19	7305.84	
	Crossover = 1	7105.77	
		7359.14	
		7202.25	
		7412.1	
		7329.5	
		7243.39	
		7312.43	
250	Generation = 190000		7343.15
358		7416.67	/343.13
	Mutation = 85	7400.31	
	Population = 19	7284.4	
	Crossover = 2	7463.74	

		7363.17		
		7294.59		
		7242.84		
		7245.25		
		7335.99		
		7384.53		
359	Generation = 190000	7346.48	7283.4	
	Mutation = 85	7344.58		
	Population = 23	7158.55		
	Crossover = 1	7418.73		
		7305.24		
		7180.97		
		7186.27		
		7200.54		
		7345.8		
		7346.84		
360	Generation = 190000	7294.63	7310.1	
	Mutation = 85	7407.86		
	Population = 23	7266.68		
	Crossover = 2	7332.98		
		7286.23		
		7244.31		
		7342.68		
		7258.91		
		7256.2		
		7410.47		



Длина маршрута при заданном количестве вычислений целевой функции (среднее значение) для различных параметров алгоритма (данные отсортированы для наглядности от худшего к лучшему)

## Приложение Б

Таблица значений параметризации модифицированного генетического алгоритма (зелёное – самое оптимальное решение, красное – самое наихудшее)

No	параметри а проритма	DHAHEHHA	CDE HHEE DHAHEHRE
745	ПАРАМЕТРЫ АЛГОРИТМА	ЗНАЧЕНИЯ ЗАПУСКОВ	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
1	Generation = 10000	3658.44	3559.1
1	Mutation = 10	3749.4	3539.1
	Population = 1	3540.55	
	Crossover = 1	3360.28	
	Crossover = 1	3678.02	
		3416.05	
		3460.33	
		3527.44	
		3722.55	
2	C	3477.95	2000 5
2	Generation = 10000	3159.26	2998.5
	Mutation = 10	2939.32	
	Population = 1	2883.97	
	Crossover = 2	3007.58	
		3024.01	
		2930.08	
		3016.54	
		2619.1	
		3395.63	
		3009.53	
3	Generation = 10000	4134.76	4117.24
	Mutation = 10	3944.92	
	Population = 3	4143.8	
	Crossover = 1	4045.44	
		3984.72	
		4117.69	
		4173.81	
		4233.76	
		4342.98	
		4050.54	
4	Generation = 10000	3099.11	3331.13
	Mutation = 10	3824.2	
	Population = 3	2936.5	
	Crossover = 2	3534.44	
		3259.16	
		3158.48	
		3385.99	
		3213.72	
		3448.8	
		3450.84	
5	Generation = 10000	4623.64	4478.0
	Mutation = 10	4536.79	
	Population = 6	4300.93	
	Crossover = 1	4470.03	
		4614.55	
		4103.9	
		4861.59	
		4845.63	
		4112.64	
		4310.35	

	Congretion - 10000	2000 00	4224.05
6	Generation = 10000	3855.58	4334.85
	Mutation = 10	4405.92	
	Population = 6	4133.24	
	Crossover = 2	4374.02	
		4457.31	
		4560.83	
		4386.23	
		4748.71	
		4112.71	
		4313.92	
7	Generation = 10000	4593.68	4734.93
	Mutation = 10	4820.54	
	Population = 9	4945.71	
	Crossover = 1	4867.6	
		5248.82	
		4778.99	
		4360.18	
		4467.67	
		4511.86	
		4754.21	
8	Generation = 10000	4798.54	4953.13
	Mutation = 10	4911.01	
	Population = 9	5126.0	
	Crossover = 2	5173.27	
	610336761 2	4932.81	
		4928.95	
		4841.56	
		4965.46	
		4917.54	
		4936.17	
9	Generation = 10000	3641.91	3466.07
	Mutation = 25	3283.88	3400.07
	Population = 1	3384.51	
	Crossover = 1	3238.42	
	Clossovel – 1	3568.9	
		3562.39	
		3479.43	
		3516.06	
		3620.41	
10	Concretion - 10000	3364.82	2001.0
10	Generation = 10000	2800.98	2991.0
	Mutation = 25	3234.74	
	Population = 1	3315.43	
	Crossover = 2	3129.43	
		2860.19	
		3360.02	
		2976.49	
		2391.48	
		3006.27	
		2834.93	
11	Generation = 10000	3432.7	3917.37
	Mutation = 25	4194.99	
		3750.34	T.

	Denulation - 2	4072.25	
	Population = 3 Crossover = 1	4072.35	
	Crossover – 1	3794.09	
		4176.37	
		4340.13	
		3606.54	
		3732.53	
		4073.68	
12	Generation = 10000	3165.33	3370.4
	Mutation = 25	2971.13	
	Population = 3	3889.28	
	Crossover = 2	3520.73	
		3206.7	
		3373.93	
		3271.57	
		3315.97	
		3527.57	
		3461.82	
13	Generation = 10000	4537.51	4320.58
	Mutation = 25	3809.2	
	Population = 6	4355.14	
	Crossover = 1	4381.93	
		3982.8	
		3905.31	
		4959.23	
		4422.15	
		4617.28	
		4235.27	
14	Generation = 10000	5044.52	4640.16
1	Mutation = 25	4638.21	4040.10
	Population = 6	4828.91	
	Crossover = 2	4486.68	
	C10330VC1 = 2	4741.49	
		4731.95	
		4583.58	
		4172.6	
		4710.45	
		4463.22	
15	Generation = 10000	4885.96	4792.26
12			4/92.26
	Mutation = 25	4804.93	
	Population = 9	4676.16	
	Crossover = 1	4401.26	
		4732.57	
		4859.65	
		5094.15	
		4772.11	
		4906.25	
		4789.53	
16	Generation = 10000	5083.37	5114.79
	Mutation = 25	5225.58	
	Population = 9	5172.24	
	Crossover = 2	5081.89	
		5099.7	
		5231.23	
	1	I	1

	T	1	
		5093.38	
		4968.75	
		5271.66	
		4920.15	
17	Generation = 10000	3214.49	3210.17
	Mutation = 50	3350.81	
	Population = 1	2934.26	
	Crossover = 1	3230.85	
		3034.28	
		3334.95	
		2994.09	
		3254.38	
		3371.73	
		3381.83	
18	Generation = 10000	3163.6	2908.73
10	Mutation = 50	2989.0	2508.75
		2984.98	
	Population = 1		
	Crossover = 2	2772.57	
		2540.22	
		2843.3	
		2898.34	
		2687.75	
		3284.27	
		2923.3	
19	Generation = 10000	3953.13	3815.78
	Mutation = 50	4164.46	
	Population = 3	3592.36	
	Crossover = 1	3441.23	
		3667.23	
		3659.47	
		4061.31	
		4020.54	
		3975.46	
		3622.62	
20	Generation = 10000	4005.48	3754.6
	Mutation = 50	3856.41	
	Population = 3	3483.98	
	Crossover = 2	3922.51	
		3632.83	
		3455.07	
		3702.62	
		3786.71	
		3891.38	
		3809.02	
21	Generation = 10000	4586.35	4444.89
21	Mutation = 50	4175.73	<del>1114</del> .03
	Population = 6	4325.9	
	Crossover = 1		
	CIUSSUVEI	4749.48	
		4372.41	
		4336.07	
		4471.22	
1		4385.91	

	1	1047.40	
		4347.12	
		4698.73	
22	Generation = 10000	4783.46	4701.35
	Mutation = 50	4959.16	
	Population = 6	4752.26	
	Crossover = 2	4443.88	
		4584.21	
		4731.43	
		4650.06	
		4873.79	
		4830.19	
		4405.1	
23	Generation = 10000	4483.62	4834.27
	Mutation = 50	4871.17	
	Population = 9	4812.38	
	Crossover = 1	4940.81	
		5142.54	
		4812.23	
		4599.85	
		4992.44	
		4583.82	
		5103.86	
24	Generation = 10000	5113.8	5264.62
24			3204.02
	Mutation = 50	5156.32	
	Population = 9	5465.51	
	Crossover = 2	5397.74	
		5082.94	
		5398.94	
		5436.57	
		5338.75	
		5135.17	
		5120.51	
25	Generation = 10000	3299.54	3473.76
	Mutation = 75	3685.64	
	Population = 1	3354.42	
	Crossover = 1	3771.01	
		3267.9	
		3538.76	
		3358.9	
		3813.14	
		3354.94	
		3293.33	
26	Generation = 10000	3678.97	3289.13
	Mutation = 75	2962.87	
	Population = 1	3449.66	
	Crossover = 2	3296.58	
	_	3268.24	
		3599.74	
		3043.81	
		3324.83	
		3219.4	
		3047.25	
<u></u>		3047.23	

27	Generation = 10000	4377.85	4022.5
21	Mutation = 75		4022.3
		4034.02	
	Population = 3	4191.12	
	Crossover = 1	3958.41	
		4376.05	
		4037.81	
		3755.0	
		4204.95	
		3772.01	
		3517.78	
28	Generation = 10000	3724.78	3909.78
	Mutation = 75	3815.41	
	Population = 3	3842.18	
	Crossover = 2	3746.01	
		4046.85	
		4271.68	
		4029.58	
		3660.83	
		3798.38	
		4162.09	
29	Generation = 10000	4975.65	4750.61
23	Mutation = 75	4376.04	4730.01
	Population = 6	4826.42	
	Crossover = 1	4477.49	
	Crossover – 1		
		4782.61	
		4908.75	
		4832.11	
		4758.85	
		4575.49	
		4992.74	
30	Generation = 10000	4609.25	4925.48
	Mutation = 75	4920.6	
	Population = 6	4700.21	
	Crossover = 2	5333.35	
		4719.43	
		5190.27	
		4797.56	
		4998.55	
		5088.66	
		4896.92	
31	Generation = 10000	5209.16	5057.47
	Mutation = 75	4738.22	
	Population = 9	5496.04	
	Crossover = 1	4941.6	
		4654.92	
		4805.01	
		5230.05	
		5090.64	
		4988.11	
22	Congretion - 10000	5420.93	F202 42
32	Generation = 10000	5473.59	5382.13
	Mutation = 75	5179.35 5310.74	

	Population = 9	5580.68	
	Crossover = 2	5473.1	
	Crossover – 2	4963.79	
		5399.82	
		5654.56	
		5212.23	
		5573.43	
33	Generation = 10000	3702.02	3637.91
	Mutation = 90	3292.34	
	Population = 1	3790.97	
	Crossover = 1	3800.64	
		3390.62	
		3768.25	
		4019.22	
		3598.37	
		3470.82	
		3545.89	
34	Generation = 10000	3569.59	3402.27
	Mutation = 90	3560.71	
	Population = 1	3597.36	
	Crossover = 2	3557.71	
	C10330VC1 - 2	3370.21	
		3479.39	
		3216.81	
		3118.87	
		3228.76	
25	Company tion 10000	3323.3	4225.00
35	Generation = 10000	3858.13	4235.86
	Mutation = 90	4638.62	
	Population = 3	4159.95	
	Crossover = 1	4254.47	
		4151.26	
		4270.15	
		4304.2	
		3976.48	
		4462.6	
		4282.74	
36	Generation = 10000	4493.71	4350.72
	Mutation = 90	4507.32	
	Population = 3	3970.05	
	Crossover = 2	4334.08	
		4410.84	
		4360.86	
		4510.65	
		4635.21	
		3971.47	
		4313.03	
37	Generation = 10000	4333.83	4850.33
	Mutation = 90	4887.42	
	Population = 6	5014.85	
	Crossover = 1	5033.59	
	0.000000	4697.01	
		5321.46	
		J321.4U	

4941.3	
4760.28	
4467.99	
5045.56	
38 Generation = 10000 5235.68 5095.84	
Mutation = 90 5123.23	
Population = 6 4948.92	
Crossover = 2 5134.45	
5100.93	
5306.21	
5111.59	
4955.79	
4937.41	
5104.16	
39 Generation = 10000 5315.01 5282.03	
Mutation = 90 5120.98	
Crossover = 1 5774.51	
5492.48	
5046.63	
5337.13	
5253.35	
5192.07	
5219.04	
40 Generation = 10000 5596.42 5473.42	
Mutation = 90 5606.84	
Population = 9   5416.74	
Crossover = 2 5392.34	
5503.85	
5362.56	
5791.92	
5445.68	
5306.03	
5311.85	
41 Generation = 30000 2459.62 2797.38	
Mutation = 10 2592.12	
Population = 1 3052.83	
Crossover = 1 2979.91	
2701.32	
2645.92	
2950.6	
2950.0	
2775.22	
2856.69	
42 Generation = 30000 2621.47 2469.79	
Mutation = 10 2299.68	
Population = 1 2436.62	
Crossover = 2 2453.41	
2596.57	
2284.63	
2417.88	
2336.5	

		2724.01	
		2527.15	
43	Generation = 30000	3321.68	2981.76
43	Mutation = 10	2919.78	2301.70
	Population = 3	2683.47	
	Crossover = 1	2935.04	
	C10330VE1 - 1	2885.07	
		3204.83	
		2832.31	
		3244.89	
		2940.32	
		2850.24	
44	Generation = 30000	2147.97	2242.51
44			2242.51
	Mutation = 10	2179.56	
	Population = 3 Crossover = 2	2206.37	
	Crossover = 2	2108.83	
		2370.59	
		2434.58	
		2291.94	
		2410.57	
		2051.95	
4.5	0	2222.73	2242 72
45	Generation = 30000	3190.7	3313.78
	Mutation = 10	3338.04	
	Population = 6	3144.17	
	Crossover = 1	3421.27	
		3322.63	
		3209.68	
		3386.63	
		3361.48	
		3390.06	
		3373.12	
46	Generation = 30000	2703.85	2486.68
	Mutation = 10	2194.09	
	Population = 6	2413.42	
	Crossover = 2	2526.13	
		2482.41	
		2329.9	
		2637.01	
		2348.18	
		2498.31	
		2733.52	
47	Generation = 30000	3534.4	3420.89
	Mutation = 10	3379.0	
	Population = 9	3326.27	
	Crossover = 1	3347.93	
		3461.96	
		3489.11	
		3613.91	
		3371.81	
		3288.15	
		3396.4	
	1	3330.4	

40	Caracatica 20000	2614.26	2475.6
48	Generation = 30000	2614.26	3175.6
	Mutation = 10	3560.21	
	Population = 9	3439.93	
	Crossover = 2	3247.01	
		3009.56	
		3089.05	
		3109.45	
		3517.19	
		2851.34	
		3317.98	
49	Generation = 30000	2364.27	2524.33
	Mutation = 25	2253.31	
	Population = 1	2879.48	
	Crossover = 1	2427.37	
		2325.96	
		2414.36	
		2451.79	
		2931.82	
		2554.77	
		2640.19	
50	Generation = 30000	2430.47	2317.75
30	Mutation = 25	2260.58	2317.73
	Population = 1	2373.26	
	Crossover = 2	2411.3	
	Crossover – 2		
		2214.57	
		2445.73	
		2255.62	
		2255.12	
		2233.73	
		2297.09	
51	Generation = 30000	2972.04	2771.07
	Mutation = 25	2899.09	
	Population = 3	2719.32	
	Crossover = 1	2619.8	
		2860.68	
		2972.28	
		2373.48	
		3018.76	
		2438.08	
		2837.16	
52	Generation = 30000	2357.6	2300.85
	Mutation = 25	2054.32	
	Population = 3	2177.15	
	Crossover = 2	2280.85	
		2348.63	
		2337.41	
		2063.56	
		2421.42	
		2665.69	
		2301.86	
53	Generation = 30000	3202.95	3099.19
	Mutation = 25	2941.34	
		2802.58	
		2002.30	

	Denulation - 6	2052.0	
	Population = 6	3053.9	
	Crossover = 1	3381.76	
		3380.0	
		3379.14	
		2779.45	
		2875.31	
		3195.43	
54	Generation = 30000	2175.09	2507.39
	Mutation = 25	2653.04	
	Population = 6	2443.22	
	Crossover = 2	2875.98	
		2603.0	
		2302.92	
		2591.78	
		2553.47	
		2349.46	
		2525.91	
55	Generation = 30000	3428.89	3260.21
55			3260.21
	Mutation = 25	2858.03	
	Population = 9	3654.8	
	Crossover = 1	3305.25	
		3352.79	
		3558.98	
		3408.53	
		2840.7	
		2930.18	
		3263.9	
56	Generation = 30000	3016.97	3294.11
	Mutation = 25	3028.16	
	Population = 9	3501.61	
	Crossover = 2	2969.44	
		3124.17	
		3496.19	
		3544.78	
		3271.8	
		3390.48	
		3597.49	
57	Generation = 30000	2539.94	2520.68
37	Mutation = 50	2544.09	2320.08
	Population = 1	2799.76	
	Crossover = 1	2778.27	
		2818.48	
		2581.5	
		2468.49	
		2276.59	
		2160.54	
		2239.12	
58	Generation = 30000	2058.25	2241.3
	Mutation = 50	2239.49	
	Population = 1	2019.63	
	Crossover = 2	2342.3	
		2409.69	
		2061.55	
		2001.55	1

		2333.57	
		2391.66	
		2162.68	
		2394.21	
59	Generation = 30000	2924.74	2852.19
	Mutation = 50	2899.2	
	Population = 3	2535.66	
	Crossover = 1	2660.8	
		2805.53	
		2713.03	
		3159.84	
		2916.55	
		2978.1	
		2928.41	
60	Generation = 30000	2211.03	2349.12
00	Mutation = 50	2355.55	2343.12
		2443.9	
	Population = 3		
	Crossover = 2	2373.77	
		2357.64	
		1990.42	
		2427.29	
		2405.89	
		2506.72	
		2418.97	
61	Generation = 30000	3297.88	3097.35
	Mutation = 50	2922.2	
	Population = 6	3291.99	
	Crossover = 1	3148.97	
		2790.5	
		3141.0	
		3115.91	
		3075.13	
		3010.98	
		3178.96	
62	Generation = 30000	2887.85	2907.28
	Mutation = 50	3300.47	
	Population = 6	2765.65	
	Crossover = 2	3057.48	
	0.033670. 2	3001.8	
		3040.36	
		3076.48	
		2766.38	
		2548.59	
		2627.73	
62	Congration - 20000	<b>†</b>	2406.0
63	Generation = 30000	3667.34	3406.0
	Mutation = 50	2916.76	
	Population = 9	3437.97	
	Crossover = 1	3608.89	
		3504.73	
		3432.23	
		3276.18	
		3546.51	

		3312.91	
		3356.44	
C 4	Carratian 20000		2000.0
64	Generation = 30000	3465.86	3689.9
	Mutation = 50	3774.28	
	Population = 9	3352.79	
	Crossover = 2	3960.91	
		3621.09	
		3715.72	
		3996.11	
		3566.96	
		3592.81	
		3852.47	
65	Generation = 30000	2317.23	2564.22
	Mutation = 75	2576.21	
	Population = 1	2606.46	
	Crossover = 1	2651.39	
		2887.95	
		2512.09	
		2301.23	
		2602.11	
		2739.41	
		2448.17	
66	Generation = 30000	2437.27	2310.63
	Mutation = 75	2444.4	
	Population = 1	2078.91	
	Crossover = 2	2410.88	
		2071.29	
		2266.52	
		2431.71	
		2072.89	
		2151.67	
		2740.75	
67	Generation = 30000	3351.03	3000.7
"	Mutation = 75	3119.8	3000.7
	Population = 3	2880.46	
	Crossover = 1	2634.61	
	C10330VE1 - 1	2776.58	
		3052.54	
		2785.16	
		3198.08	
		3169.76	
60	Congration - 20000	3038.91	2650.0
68	Generation = 30000	2821.93	2650.0
	Mutation = 75	2471.24	
	Population = 3	2862.6	
	Crossover = 2	2670.25	
		2636.19	
		2723.07	
		2562.26	
		2631.06	
		2642.4	
		2479.01	

69	Generation = 30000	2222 62	2200 26
09	Mutation = 75	3333.62 3121.21	3288.36
	Population = 6	3509.81	
	Crossover = 1	3004.74	
		3163.0	
		2842.02	
		3559.61	
		3589.42	
		3198.12	
		3562.03	
70	Generation = 30000	3504.48	3408.21
	Mutation = 75	3308.82	
	Population = 6	3046.78	
	Crossover = 2	3720.58	
		3295.71	
		3327.19	
		3801.42	
		3307.13	
		3484.66	
		3285.3	
71	Generation = 30000	3488.24	3623.22
-	Mutation = 75	3357.43	
	Population = 9	3834.65	
	Crossover = 1	3676.25	
	C10330VC1 = 1	3797.62	
		3413.3	
		3801.6	
		3334.12	
		3585.5	
		3943.46	
72	Generation = 30000		2020.00
/2	Mutation = 75	4225.54	3929.89
		3901.5	
	Population = 9	3684.79	
	Crossover = 2	4078.2	
		4135.51	
		3927.5	
		3866.28	
		3641.02	
		3810.62	
		4027.93	
73	Generation = 30000	2447.46	2678.15
	Mutation = 90	2912.78	
	Population = 1	2500.13	
	Crossover = 1	2704.66	
		3271.94	
		2605.09	
		2317.35	
		2588.46	
		2544.77	
		2888.82	
74	Generation = 30000	2063.7	2432.83
	Mutation = 90	2707.41	
	1414(4011 - 30	2497.92	
		2731.32	1

	Denulation - 1	2660.72	
	Population = 1	2669.73	
	Crossover = 2	2330.25	
		2295.05	
		2405.73	
		2185.34	
		2631.34	
		2541.85	
75	Generation = 30000	2791.05	3230.82
	Mutation = 90	3204.58	
	Population = 3	3190.84	
	Crossover = 1	3101.54	
		3376.76	
		3162.74	
		3001.18	
		3615.77	
		3732.23	
		3131.47	
76	Generation = 30000	2878.69	3018.82
	Mutation = 90	2553.94	
	Population = 3	2862.48	
	Crossover = 2	3343.28	
		3246.04	
		2464.39	
		3031.73	
		3061.94	
		3416.21	
		3329.53	
77	Generation = 30000	3271.87	3449.14
	Mutation = 90	3775.09	
	Population = 6	3435.97	
	Crossover = 1	3572.79	
		3424.28	
		3258.63	
		2824.46	
		3190.42	
		3839.46	
		3898.4	
78	Generation = 30000	3375.27	3584.89
	Mutation = 90	3748.14	
	Population = 6	3254.85	
	Crossover = 2	3580.53	
	0.000010.	3723.71	
		3711.87	
		3689.71	
		3581.78	
		3490.68	
		3692.33	
79	Generation = 30000	3720.13	3784.85
, ,	Mutation = 90	3567.01	3704.03
	Population = 9	3748.12	
	Crossover = 1	3589.64	
	C10330VE1 - 1	3597.86	
		3599.02	
		3333.02	

### 11.04		1		T
Section   4092.6   3547.63   3547.			4211.04	
Separation = 30000				
80 Generation = 30000 Mutation = 90 4084.57 Advanced Mutation = 90 4084.57 Advanced Mutation = 90 4000.4 Advanced Mutation = 20 4000.4 Advanced Mutation = 10 2006.66 Cossover = 1 2796.76 2280.18 2844.55 2672.12 2418.08 2232.29 Crossover = 2 2395.6 2136.08 2101.23 2303.53 2121.07 2366.52 2418.72 83 Generation = 50000 Mutation = 10 2007.61 Population = 1 2232.29 Crossover = 2 239.56 2136.08 2101.23 2303.53 2121.07 2366.52 2418.72 83 Generation = 50000 Mutation = 10 2591.77 Population = 3 2610.92 Crossover = 1 2521.91 2732.22 2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37 2668.92 2757.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37 2668.92 2757.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37 2668.92 27576.34 2669.95 2763.37 2668.95 2763.37 2668.85 2763.37 276.95 276.95 276.37 276.95 276.95 276.37 276.95 276.95 276.95 276.95				
Mutation = 90 Population = 9 Crossover = 2  4367.34 4367.34 4113.98 4103.83 4486.09 3998.06 4084.2 4383.54  81 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 2  2239.56 Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 2  82 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 2  83 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 2  2339.56 2136.08 2101.23 2303.53 2121.07 2366.52 2418.72  83 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 1  84 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 2  85 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 2  2131.91 Population = 3 Population			3547.63	
Population = 9 Crossover = 2  4000.4 4113.98 4103.83 4486.09 3998.06 4084.2 4383.54  81  Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 1  2796.76 2668.04 2497.62 2280.18 2844.55 2672.12 2418.08  82  Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 1 2232.29 Crossover = 2  2393.56 2110.72 2366.52 2418.72  83  Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 1  84  Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Popul	80	Generation = 30000	4378.37	4200.04
Crossover = 2		Mutation = 90	4084.57	
Separation		Population = 9	4367.34	
Separation		Crossover = 2	4000.4	
A486.09   3998.06   4084.2   4383.54			4113.98	
Separation			4103.83	
Separation   Sep			4486.09	
Seneration = 50000			3998.06	
Separation			4084.2	
Separation				
Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 1  2666.08 2102.86 Crossover = 1  2796.76 2668.04 2497.62 2280.18 2844.55 2672.12 2418.08  82 Generation = 50000 Population = 1 Population = 2 Population = 3 Po	81	Generation = 50000		2541.06
Population = 1				
Crossover = 1				
Barrel		·		
Section   Sect				
B2				
R2				
Separation = 50000				
Second				
82       Generation = 50000 Mutation = 10       2553.37 2077.61       22077.61       2232.29       2239.56       2239.57       2239.56       2239.57<				
Mutation = 10 Population = 1 Crossover = 2  2232.29  2239.56 2136.08 2101.23 2303.53 2121.07 2366.52 2418.72  83 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 1  2521.91 2732.22 2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37  84 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3  Crossover = 2  2521.91 2732.22 2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37  84 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 2  2132.1	22	Generation = 50000		2255.0
Population = 1	02			2233.0
Crossover = 2				
Sample				
2101.23 2303.53 2121.07 2366.52 2418.72  83		Crossover = 2		
2303.53 2121.07 2366.52 2418.72  83				
2121.07 2366.52 2418.72  83				
2366.52 2418.72  83				
83				
83 Generation = 50000				
Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 1  2591.77 Population = 3 Crossover = 1  2521.91 2732.22 2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37  84 Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 2  2131.91 2026.56 2261.17 2243.25		50000		2500.05
Population = 3     Crossover = 1	83			2688.85
Crossover = 1  2521.91 2732.22 2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37  84  Generation = 50000 Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 2  2131.91 2026.56 2261.17 2243.25				
2732.22 2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37 84 Generation = 50000 1969.05 2132.1 Mutation = 10 2233.48 Population = 3 2064.38 Crossover = 2 2131.91 2026.56 2261.17 2243.25				
2751.04 2957.77 2483.35 2689.92 2576.37 84 Generation = 50000 1969.05 2132.1 Mutation = 10 2233.48 Population = 3 2064.38 Crossover = 2 2131.91 2026.56 2261.17 2243.25		Crossover = 1		
2957.77 2483.35 2689.92 2576.37  84				
2483.35 2689.92 2576.37  84				
2689.92 2576.37  84 Generation = 50000 1969.05 2132.1  Mutation = 10 2233.48  Population = 3 2064.38  Crossover = 2 2131.91 2026.56 2261.17 2243.25				
2576.37  84    Generation = 50000				
84 Generation = 50000				
Mutation = 10 Population = 3 Crossover = 2 2233.48 2064.38 2131.91 2026.56 2261.17 2243.25				
Population = 3 Crossover = 2 2064.38 2131.91 2026.56 2261.17 2243.25	84			2132.1
Crossover = 2  2131.91 2026.56 2261.17 2243.25				
2026.56 2261.17 2243.25		·		
2261.17 2243.25		Crossover = 2		
2243.25				
2334.85				
			2334.85	

		1919.47	
		2136.84	
85	Generation = 50000	3085.05	2856.8
85	Mutation = 10	2896.45	2650.6
	Population = 6	2691.68	
	Crossover = 1	2713.49	
		2851.21	
		3012.17	
		3050.36	
		2716.24	
		2655.76	
		2895.58	
86	Generation = 50000	2257.34	2057.53
	Mutation = 10	2099.46	
	Population = 6	2038.69	
	Crossover = 2	2092.49	
		2361.16	
		1878.6	
		1979.6	
		1928.36	
		1965.66	
		1973.97	
87	Generation = 50000	2689.21	3045.66
	Mutation = 10	3492.28	
	Population = 9	2899.52	
	Crossover = 1	2971.34	
		2949.88	
		3015.2	
		3182.97	
		2783.21	
		3364.83	
		3108.11	
88	Generation = 50000	2490.88	2314.95
	Mutation = 10	2240.84	
	Population = 9	2306.46	
	Crossover = 2	2338.9	
	5. 5355 7 5.	2423.36	
		2163.5	
		2277.49	
		2287.48	
		2197.78	
		2422.8	
89	Generation = 50000	2562.18	2518.49
09	Mutation = 25	2860.98	2310.43
	Population = 1	2422.89	
	Crossover = 1	2422.89	
	CIOSSOVEI		
		2606.01	
		2501.75	
		2385.67	
		2620.48	
		2390.4	
		2372.9	

90	Generation = 50000	2217.38	2223.4
90	Mutation = 25	2306.91	2223.4
	Population = 1	1860.13	
	Crossover = 2	2294.38	
	Clossovel – 2	2394.47	
		2194.52	
		2251.99	
		2195.13	
		2232.03	
		2287.02	2122.21
91	Generation = 50000	2674.18	2466.64
	Mutation = 25	2083.45	
	Population = 3	2486.89	
	Crossover = 1	2474.23	
		2471.77	
		2244.41	
		2859.81	
		2502.28	
		2265.06	
		2604.37	
92	Generation = 50000	1837.88	2006.45
	Mutation = 25	1943.73	
	Population = 3	2228.18	
	Crossover = 2	2076.56	
		1865.66	
		2072.51	
		2142.17	
		1825.84	
		2000.59	
		2071.37	
93	Generation = 50000	2589.29	2581.1
	Mutation = 25	2243.39	
	Population = 6	2676.0	
	Crossover = 1	2638.19	
		2413.42	
		2622.62	
		2660.31	
		2563.86	
		2511.92	
		2892.03	
94	Generation = 50000	2164.16	2137.25
	Mutation = 25	2094.19	
	Population = 6	2412.61	
	Crossover = 2	2207.41	
		1921.7	
		2182.3	
		2324.77	
		2151.69	
		1941.54	
		1972.11	
95	Generation = 50000	2788.69	2810.9
) )	Mutation = 25	2896.36	2010.3
	iviutation – 23		
<u></u>		2471.5	

	Population = 9	2682.58	
	Crossover = 1	3287.8	
	Clossovel – 1	2710.77	
		2957.66	
		3007.41	
		2472.95	
0.0	50000	2833.29	2424.07
96	Generation = 50000	2391.92	2421.97
	Mutation = 25	2330.2	
	Population = 9	2333.93	
	Crossover = 2	2369.09	
		2593.87	
		2508.44	
		2517.57	
		2609.16	
		2031.86	
		2533.7	
97	Generation = 50000	2329.11	2279.73
	Mutation = 50	2180.48	
	Population = 1	2329.36	
	Crossover = 1	1957.52	
		2514.94	
		2420.92	
		2119.17	
		2179.4	
		2326.82	
		2439.58	
98	Generation = 50000	2135.69	2139.87
	Mutation = 50	2168.78	
	Population = 1	2101.61	
	Crossover = 2	2342.98	
		2128.6	
		2120.65	
		2385.44	
		1984.46	
		1955.56	
		2074.97	
99	Generation = 50000	2309.87	2443.19
	Mutation = 50	2348.95	
	Population = 3	2113.69	
	Crossover = 1	2599.56	
		2609.6	
		2403.76	
		2408.41	
		2687.64	
		2501.5	
		2448.87	
100	Generation = 50000	2303.63	2135.43
100	Mutation = 50	2014.49	2133.73
	Population = 3	2139.07	
	Crossover = 2	2165.93	
	C10330VE1	2036.0	
		1928.83	

	T		
		2249.94	
		2452.41	
		2093.65	
		1970.3	
101	Generation = 50000	2687.37	2750.57
	Mutation = 50	2584.54	
	Population = 6	2906.06	
	Crossover = 1	2752.56	
		2430.72	
		2669.07	
		3007.77	
		2635.68	
		2869.77	
		2962.14	
102	Generation = 50000	2356.96	2263.44
102	Mutation = 50	2263.75	2203.44
		2043.07	
	Population = 6		
	Crossover = 2	2233.73	
		2671.98	
		2128.74	
		2016.34	
		2107.29	
		2568.11	
		2244.47	
103	Generation = 50000	2839.67	2832.07
	Mutation = 50	2837.27	
	Population = 9	2873.72	
	Crossover = 1	2650.11	
		2873.04	
		2790.08	
		2869.34	
		2879.13	
		2658.46	
		3049.88	
104	Generation = 50000	2886.18	2671.58
	Mutation = 50	2494.2	
	Population = 9	2765.22	
	Crossover = 2	2676.45	
		2683.72	
		2527.6	
		2587.36	
		2442.77	
		2737.87	
		2914.43	
105	Generation = 50000	2227.13	2290.57
103	Mutation = 75	2315.81	2230.37
	Population = 1	2374.23	
	Crossover = 1		
	CI0220761 - T	2069.51	
		2183.65	
		2448.9	
		2227.09	
		2396.17	

2448.93 2214.27	
2214.27	
106   Congration = 50000   3350 65   3330 9	
106   Generation = 50000   2250.65   2239.8	
Crossover = 2 2143.46 2638.8	
2638.8	
2054.22 2234.06	
2491.79	
2036.36	
107   Generation = 50000   2579.67   2563.58	
Mutation = 75 2323.43	
Population = 3 2458.13	
Crossover = 1 2787.09	
2610.27	
2301.7	
2480.88	
3002.59	
2387.31	
2704.74	
108   Generation = 50000   2000.39   2252.74	
Mutation = 75 2548.98	
Population = 3 2406.88	
Crossover = 2 2209.58	
2135.95	
2156.1	
2447.26	
2061.15	
2166.02	
2395.12	
109     Generation = 50000     2875.86     2806.75	
Mutation = 75 2622.15	
Population = 6 2795.53	
Crossover = 1 2997.38	
2523.44	
2955.84	
3073.92	
2717.46	
2952.54	
2553.38	
110   Generation = 50000   2531.27   2573.96	
Mutation = 75 2546.26	
Population = 6 2638.99	
Crossover = 2 2672.15	
2582.45	
2765.5	
2123.94	
2516.23	
2792.41	
2570.4	

111	Generation = 50000	2928.68	2889.06
111	Mutation = 75	2472.53	2889.00
	Population = 9	2963.67	
	Crossover = 1	3144.29	
		3087.88	
		3070.64	
		2835.81	
		2684.86	
		2789.12	
		2913.13	
112	Generation = 50000	3233.55	3116.15
	Mutation = 75	3056.42	
	Population = 9	3284.89	
	Crossover = 2	3348.24	
		3146.09	
		3052.26	
		2752.99	
		3143.71	
		3159.93	
		2983.46	
113	Generation = 50000	2092.67	2486.71
113	Mutation = 90	2721.28	2400.71
	Population = 1	2821.23	
	Crossover = 1	2283.79	
	C10330VE1 - 1	2670.41	
		2253.01	
		2509.9	
		2422.91	
		2543.22	
111	C	2548.7	2260.62
114	Generation = 50000	2441.9	2368.63
	Mutation = 90	2380.64	
	Population = 1	2403.31	
	Crossover = 2	2522.27	
		2288.09	
		2406.32	
		2136.26	
		2485.24	
		2477.3	
		2144.97	
115	Generation = 50000	2526.63	2753.02
	Mutation = 90	2642.24	
	Population = 3	2683.12	
	Crossover = 1	3024.96	
		2683.51	
		2693.26	
		2915.74	
		2517.57	
		3006.98	
		2836.21	
116	Generation = 50000	2076.01	2368.97
110	Mutation = 90	2859.33	2300.57
		2130.66	
		2130.00	

	Denulation - 2	2145 25	
	Population = 3 Crossover = 2	2145.35	
	Crossover – 2	2562.06	
		2189.29	
		2179.24	
		2225.87	
		2661.45	
		2660.44	
117	Generation = 50000	3068.24	3047.67
	Mutation = 90	3349.05	
	Population = 6	3121.07	
	Crossover = 1	2556.21	
		3168.24	
		3384.74	
		2956.37	
		2998.2	
		3070.3	
		2804.32	
118	Generation = 50000	3077.7	3042.35
	Mutation = 90	3041.63	
	Population = 6	3143.49	
	Crossover = 2	2691.79	
		3263.29	
		3079.68	
		3265.42	
		2708.63	
		3226.8	
		2925.04	
119	Generation = 50000	3189.76	3191.76
	Mutation = 90	2790.43	
	Population = 9	3322.8	
	Crossover = 1	3491.57	
		3057.74	
		2882.8	
		3401.25	
		3192.49	
		3177.71	
		3411.01	
120	Generation = 50000	3471.71	3571.2
120	Mutation = 90	3748.36	3371.2
	Population = 9	3520.77	
	Crossover = 2	3423.42	
	C10330VE1 - Z	3706.63	
		3389.64	
		3662.8	
		3701.41	
		3625.98	
124	Congretion - 70000	3461.33	2542.25
121	Generation = 70000	2944.58	2512.35
	Mutation = 10	2529.94	
	Population = 1	2398.0	
	Crossover = 1	2597.1	
		2495.59	
		2439.96	

		2222.42	
		2230.13	
		2615.39	
		2495.13	
		2377.64	
122	Generation = 70000	2188.42	2143.05
	Mutation = 10	2099.03	
	Population = 1	2100.29	
	Crossover = 2	1997.69	
		2221.08	
		2255.6	
		2352.81	
		2058.12	
		2175.4	
		1982.03	
123	Generation = 70000	2764.29	2536.85
	Mutation = 10	2757.69	
	Population = 3	2712.55	
	Crossover = 1	2561.51	
	-	2388.48	
		2342.89	
		2683.44	
		2251.32	
		2631.15	
		2275.2	
124	Generation = 70000	1962.35	1966.72
124	Mutation = 10	1804.37	1500.72
	Population = 3	1958.56	
	Crossover = 2		
	Crossover = 2	1926.54	
		2150.05	
		2012.89	
		1942.94	
		1961.19	
		1935.49	
		2012.79	
125	Generation = 70000	2343.41	2235.1
	Mutation = 90	2243.97	
	Population = 1	2007.88	
	Crossover = 1	2150.82	
		2257.26	
		2505.71	
		2124.78	
		2408.92	
		2248.02	
		2060.23	
126	Generation = 70000	2314.72	2256.69
	Mutation = 75	2144.11	
	Population = 1	2195.07	
	Crossover = 1	2223.76	
		2261.38	
		2162.79	
		2320.93	
		2324.49	
-	•	•	

		2590.48	
		2029.16	
127	Congration - 70000		2271 60
127	Generation = 70000 Mutation = 90	2084.13 2170.89	2271.69
		2079.73	
	Population = 1 Crossover = 2	2079.73	
	Clussovel = 2		
		2318.32 2196.84	
		2324.4	
		2401.78	
		2600.41	
120	Concretion - 70000	2318.08	2216.24
128	Generation = 70000	2284.48	2216.34
	Mutation = 50	2243.37	
	Population = 1	2053.74	
	Crossover = 1	2749.37	
		1986.17	
		2164.79	
		2278.45	
		2165.13	
		2178.11	
400		2059.8	1000.00
129	Generation = 70000	1730.16	1993.98
	Mutation = 75	2036.84	
	Population = 1	1928.48	
	Crossover = 2	1907.21	
		2072.92	
		1839.34	
		2012.5	
		2056.39	
		2288.86	
		2067.15	
130	Generation = 70000	2075.54	2253.67
	Mutation = 25	2088.1	
	Population = 1	2416.88	
	Crossover = 1	2591.46	
		1853.63	
		2398.74	
		2379.62	
		2430.25	
		2152.72	
		2149.79	
131	Generation = 70000	3245.29	2837.81
	Mutation = 90	3085.51	
	Population = 6	2699.05	
	Crossover = 1	2600.26	
		2723.89	
		3372.42	
		2554.26	
		2421.61	
		2711.45	
		2964.37	

132	Generation = 70000	2343.9	2454.21
132	Mutation = 90	2514.17	2434.21
	Population = 3	2593.25	
	•	2120.11	
	Crossover = 1		
		2522.4	
		2373.27	
		2546.13	
		2426.78	
		2609.8	
		2492.26	
133	Generation = 70000	2541.2	2502.89
	Mutation = 75	2314.04	
	Population = 6	2607.17	
	Crossover = 1	2234.62	
		2595.73	
		2387.46	
		2590.99	
		2351.93	
		3038.84	
		2366.96	
134	Generation = 70000	2074.95	2148.63
-5 .	Mutation = 50	2400.32	2110.00
	Population = 1	2011.11	
	Crossover = 2	1785.57	
	C10330VE1 - 2	2121.19	
		2141.73	
		2196.97	
		2272.83	
		2528.6	
105		1953.07	2-22-24
135	Generation = 70000	2387.17	2538.91
	Mutation = 50	2622.05	
	Population = 6	2503.38	
	Crossover = 1	2346.35	
		2509.1	
		2662.29	
		2916.54	
		2643.36	
		2306.78	
		2492.08	
136	Generation = 70000	2322.96	2218.89
	Mutation = 75	2215.12	
	Population = 3	2254.2	
	Crossover = 1	1968.64	
		2182.91	
		2142.21	
		2097.95	
		2248.06	
		2322.71	
		2434.15	
137	Generation = 70000	2295.33	2344.16
12/			2344.10
	Mutation = 35	2537.26	
<u></u>		2436.84	

	Population = 6	1965.52	
	Crossover = 1	2303.47	
	Clossovel – 1	2632.93	
		2355.54	
		2210.51	
		2245.43	
420	2000	2458.8	2040.65
138	Generation = 70000	2365.41	2910.65
	Mutation = 90	3277.68	
	Population = 9	3383.88	
	Crossover = 1	2769.74	
		2645.01	
		2931.61	
		3092.41	
		2473.13	
		3067.82	
		3099.77	
139	Generation = 70000	2164.76	2280.52
	Mutation = 90	2227.36	
	Population = 3	2051.93	
	Crossover = 2	2265.4	
		2351.72	
		2167.62	
		2590.89	
		2502.09	
		2328.06	
		2155.36	
140	Generation = 70000	2111.2	2051.45
	Mutation = 25	2189.28	
	Population = 1	2020.85	
	Crossover = 2	2059.67	
		2268.26	
		2009.14	
		1930.91	
		1911.18	
		2167.3	
		1846.68	
141	Generation = 70000	2253.12	2658.12
- · <b>-</b>	Mutation = 10	2756.73	
	Population = 6	2570.81	
	Crossover = 1	2815.11	
		2605.88	
		2717.77	
		2616.89	
		2772.18	
		2795.06	
		2677.66	
142	Generation = 70000	1934.38	2147.14
142	Mutation = 75	1825.05	
	Population = 3	2318.45	
	Crossover = 2	2208.53	
		2536.41	
		2270.96	

1997.05 2088.76 2233.04 2058.77 143 Generation = 70000 2181.62 2260.08 Mutation = 50 2089.71 Population = 3 2637.48 Crossover = 1 2395.43
2233.04 2058.77 143 Generation = 70000 2181.62 2260.08 Mutation = 50 2089.71 Population = 3 2637.48
2058.77  143    Generation = 70000
143     Generation = 70000     2181.62     2260.08       Mutation = 50     2089.71       Population = 3     2637.48
Mutation = 50 2089.71 Population = 3 2637.48
Population = 3 2637.48
Crossover = 1 2395.43
2287.76
2240.74
2044.0
2212.69
2271.11
2240.24
144         Generation = 70000         1995.57         2509.73
Mutation = 90 2906.22
Population = 6 2578.39
Crossover = 2 2291.61
2618.54
2371.81
2117.19
2535.02
2961.31
2721.63
145 Generation = 70000 1896.83 2187.14
Mutation = 75 2333.92
Population = 6 2244.88
Crossover = 2 2067.64
2007.04
2357.27
2337.27
2130.59
2229.99
2459.2
146 Generation = 70000 1952.0 1978.48
Mutation = 50 1949.0
Population = 6 1913.7
Crossover = 2 1809.89
2097.1
1908.23
2048.59
1940.07
1996.01
2170.2
147         Generation = 70000         2621.13         2390.68
Mutation = 25 2418.37
Population = 3 2140.85
Crossover = 1 2240.7
2762.74
2221.59
2534.55
2373.79

		2332.55	
		2260.51	
1.40	Concretion - 70000		1042.42
148	Generation = 70000 Mutation = 35	1843.31 2011.31	1943.42
	Population = 6	1732.85	
	Crossover = 2	2067.63	
		2275.26	
		2157.26	
		1806.36	
		2120.96	
		1703.46	
		1715.79	
149	Generation = 70000	1944.55	2047.05
	Mutation = 50	2092.45	
	Population = 3	2197.7	
	Crossover = 2	2041.0	
		1842.91	
		2029.28	
		1950.86	
		2313.87	
		1934.86	
		2123.02	
150	Generation = 70000	2808.13	2920.9
	Mutation = 90	2717.3	
	Population = 9	2603.62	
	Crossover = 2	3184.79	
		2844.62	
		2618.03	
		3116.27	
		3087.02	
		3245.05	
		2984.19	
151	Generation = 70000	1871.39	1931.68
	Mutation = 10	1922.55	
	Population = 6	1882.45	
	Crossover = 2	1962.89	
	5. 5355 7 5.	2205.31	
		1973.24	
		1879.48	
		1843.83	
		1721.37	
		2054.23	
152	Generation = 70000	2187.87	1977.99
132	Mutation = 25	1984.55	13,7,33
	Population = 3	1964.97	
	Crossover = 2	2063.0	
	C10330VC1	2129.77	
		1894.03	
		1904.77 1970.79	
		1970.79	
		1767.07	

152	Congration - 70000	2051 56	2710 20
153	Generation = 70000	2951.56	2719.29
	Mutation = 75	2588.64	
	Population = 9	2815.3	
	Crossover = 1	2879.46	
		2491.24	
		2661.23	
		2726.23	
		2577.62	
		2760.39	
		2741.25	
154	Generation = 70000	2679.43	2507.08
	Mutation = 50	2379.76	
	Population = 9	2423.58	
	Crossover = 1	2021.09	
		2566.42	
		2273.41	
		2553.67	
		2627.24	
		2885.69	
		2660.48	
155	Generation = 70000	2523.32	2620.25
133	Mutation = 35	2357.17	2020.23
	Population = 9	2660.55	
	Crossover = 1	3153.87	
	C10330VE1 = 1	2757.44	
		2793.28	
		2338.95	
		2269.25	
		2733.89	
456	C	2614.78	2764.50
156	Generation = 70000	2696.17	2761.59
	Mutation = 10	2953.68	
	Population = 9	2928.98	
	Crossover = 1	2671.02	
		2778.05	
		2892.49	
		2615.38	
		2719.99	
		2511.94	
		2848.24	
157	Generation = 70000	2480.78	2558.64
	Mutation = 75	2295.19	
	Population = 9	2414.19	
	Crossover = 2	2487.06	
		2558.32	
		2372.4	
		2563.81	
		3203.52	
		2723.66	
		2487.49	
158	Generation = 70000	2176.4	2167.05
130	Mutation = 50	2185.63	2107.03
	1414(4)(1)   - 30	1932.79	
<u> </u>		1334./3	

	Papulation = 0	2069.9	
	Population = 9 Crossover = 2	2086.13	
	Crossover – 2		
		2065.97	
		2291.83	
		2331.45	
		2278.88	
		2251.49	
159	Generation = 70000	1963.64	2038.74
	Mutation = 35	1990.67	
	Population = 9	1722.9	
	Crossover = 2	1941.1	
		2289.5	
		1874.77	
		1905.84	
		2492.78	
		2204.96	
		2001.19	
160	Generation = 70000	2014.19	1943.83
	Mutation = 10	1850.46	
	Population = 9	1840.27	
	Crossover = 2	1887.98	
		1973.65	
		2084.48	
		1910.7	
		1798.44	
		1927.64	
		2150.49	
161	Generation = 90000	2088.99	2110.93
	Mutation = 90	1993.65	
	Population = 1	2071.39	
	Crossover = 1	2132.0	
		1939.73	
		2505.39	
		2358.15	
		1930.05	
		2113.17	
		1976.78	
162	Generation = 90000	2299.54	2145.12
-02	Mutation = 90	2132.27	
	Population = 1	2193.03	
	Crossover = 2	2038.4	
	C. 0330 VC1	2277.3	
		2348.85	
		2156.51	
		1952.74	
		1978.33	
		2074.21	
163	Generation = 90000	2311.33	2173.99
103	Mutation = 75		21/3.33
		2189.48	
	Population = 1	2312.93	
	Crossover = 1	2391.29	
		1956.52	
Ī		2191.46	

		2067.46	
		2067.16	
		2154.41	
		1927.54	
		2237.79	
164	Generation = 90000	1933.11	2167.71
	Mutation = 75	2229.04	
	Population = 1	2474.57	
	Crossover = 2	2075.75	
		2455.55	
		2006.39	
		2212.43	
		1979.27	
		2046.86	
		2264.15	
165	Generation = 90000	1898.14	2175.61
	Mutation = 90	2069.02	
	Population = 3	2359.51	
	Crossover = 1	2358.12	
		2141.67	
		2094.75	
		2173.86	
		2355.04	
		1997.39	
		2308.64	
166	Generation = 90000	2113.77	2189.34
	Mutation = 90	1924.3	
	Population = 3	2335.05	
	Crossover = 2	2399.91	
		2352.02	
		2350.88	
		2117.54	
		2070.08	
		1940.66	
		2289.23	
167	Generation = 90000	1941.64	2276.35
	Mutation = 25	2117.61	
	Population = 1	2364.98	
	Crossover = 1	2366.1	
		2184.49	
		2264.6	
		2530.89	
		2381.35	
		2051.39	
		2560.41	
168	Generation = 90000	2363.01	2106.37
	Mutation = 25	1861.67	
	Population = 1	2150.19	
	Crossover = 2	1964.22	
		2338.94	
		2055.98	
		1965.24	
		2481.08	
		1	

		2046.26	
		1837.14	
1.00	Caranatian 00000		2400 44
169	Generation = 90000	2501.29	2409.44
	Mutation = 90	2271.79	
	Population = 6	2816.81	
	Crossover = 1	2585.19	
		1968.75	
		2249.06	
		2481.15	
		2233.18	
		2378.78	
		2608.4	
170	Generation = 90000	2387.34	2299.22
	Mutation = 90	2126.1	
	Population = 6	2290.08	
	Crossover = 2	2184.49	
		2220.91	
		2582.12	
		2143.11	
		2375.66	
		2304.51	
		2377.86	
171	Generation = 90000	2295.24	2218.47
	Mutation = 75	2146.62	
	Population = 3	2342.3	
	Crossover = 1	2157.02	
		2176.8	
		2214.78	
		2077.4	
		2131.09	
		2353.56	
		2289.87	
172	Generation = 90000	2067.32	2040.37
	Mutation = 75	1968.6	
	Population = 3	1915.92	
	Crossover = 2	2120.73	
	5.000000	2174.86	
		1853.61	
		1895.63	
		2013.9	
		2199.9	
		2193.27	
173	Generation = 90000	2395.9	2390.49
1/3	Mutation = 75	2010.16	2330.43
	Population = 6	2392.24	
	Crossover = 1	2344.46	
	C10330VC1 - 1	2686.9	
		2404.77	
		2327.96	
		2416.98	
		2030.77	
		2894.8	

174	Generation = 90000	1761.71	2045 52
1/4	Mutation = 75	1999.11	2045.53
		2493.05	
	Population = 6 Crossover = 2	2029.59	
	Crossover – 2		
		1822.75	
		1957.41	
		2137.2	
		2365.59	
		2194.79	
		1694.11	
175	Generation = 90000	2366.9	2179.82
	Mutation = 50	1949.84	
	Population = 6	2189.14	
	Crossover = 1	2253.46	
		2222.84	
		2238.48	
		2056.39	
		2072.31	
		2150.65	
		2298.14	
176	Generation = 90000	2046.67	1918.81
	Mutation = 50	1751.66	
	Population = 6	1858.7	
	Crossover = 2	1917.23	
		1967.06	
		2211.03	
		1830.55	
		1964.83	
		1738.06	
		1902.31	
177	Generation = 90000	2277.72	2190.9
	Mutation = 50	2197.05	
	Population = 1	2079.22	
	Crossover = 1	2467.17	
		2475.16	
		1853.49	
		2197.36	
		2028.62	
		2135.63	
		2197.61	
178	Generation = 90000	2051.91	2162.68
	Mutation = 50	2069.47	
	Population = 1	2497.84	
	Crossover = 2	2357.43	
		2038.93	
		1858.4	
		2105.58	
		2131.11	
		2097.57	
		2418.57	
179	Generation = 90000	2171.69	2348.24
-/ 5	Mutation = 10	2087.86	
		2482.31	
		2702.31	<u> </u>

	Demulation = 1	2224.20	
	Population = 1 Crossover = 1	2234.38 2247.81	
	Crossover – 1		
		2319.05	
		2547.85	
		2303.85	
		2699.68	
		2387.91	
180	Generation = 90000	2388.08	2341.43
	Mutation = 75	2598.45	
	Population = 6	2267.8	
	Crossover = 1	2277.66	
		2324.83	
		2437.44	
		2360.14	
		2130.02	
		2180.6	
		2449.29	
181	Generation = 90000	2160.15	2308.81
	Mutation = 25	2299.56	
	Population = 3	2380.27	
	Crossover = 1	2489.57	
	-	2278.92	
		2131.23	
		2262.22	
		2352.86	
		2443.36	
		2289.92	
182	Generation = 90000	2483.39	2508.71
102	Mutation = 90	2566.21	2500.71
	Population = 9	3004.47	
	Crossover = 2	2693.19	
	Clossovel – 2	2137.48	
		2221.76	
		2465.26	
		2468.12	
		2602.0	
400	0.000	2445.21	2744.04
183	Generation = 90000	2548.77	2744.84
	Mutation = 90	3000.63	
	Population = 9	2812.58	
	Crossover = 1	2969.2	
		2686.58	
		2655.55	
		2584.14	
		2649.47	
		2694.27	
		2847.17	
184	Generation = 90000	2650.46	2511.21
	Mutation = 75	2361.32	
	Population = 9	2097.33	
	Crossover = 1	2679.8	
		2179.04	
		2607.05	
	I .	1	I

	Т	1	<b>I</b>
		2441.93	
		2722.51	
		2769.05	
		2603.57	
185	Generation = 90000	2243.48	2344.3
	Mutation = 25	2268.74	
	Population = 6	2387.25	
	Crossover = 1	2250.24	
		1919.7	
		2551.76	
		2264.87	
		2522.96	
		2483.86	
		2550.16	
186	Generation = 90000	2596.83	2285.99
180	Mutation = 50	2126.47	2283.33
		2323.52	
	Population = 9		
	Crossover = 1	2245.77	
		2319.06	
		2231.21	
		2254.61	
		2064.67	
		2270.86	
		2426.87	
187	Generation = 90000	2363.93	2408.59
	Mutation = 10	2580.02	
	Population = 6	2728.49	
	Crossover = 1	2384.8	
		2369.62	
		2392.25	
		2378.71	
		2228.21	
		2354.82	
		2305.1	
188	Generation = 90000	2058.25	2096.12
	Mutation = 10	2524.36	
	Population = 1	2057.03	
	Crossover = 2	2259.69	
	C10330VC1 2	2106.01	
		2093.28	
		1776.83	
		2042.53	
		2061.18	
100	Congretion - 00000	1982.03	2120.24
189	Generation = 90000	2015.43	2139.34
	Mutation = 50	2264.26	
	Population = 3	1787.8	
	Crossover = 1	2213.98	
		2156.39	
		2217.19	
		1949.55	
		2545.59	

		2254.42	
		2254.43	
4		1988.8	0011.5-
190	Generation = 90000	1801.67	2041.05
	Mutation = 75	1810.16	
	Population = 6	2137.86	
	Crossover = 2	2114.41	
		2204.95	
		1909.63	
		2345.35	
		2207.22	
		1873.65	
		2005.64	
191	Generation = 90000	1718.03	1889.12
	Mutation = 25	2056.87	
	Population = 3	2071.4	
	Crossover = 2	1847.27	
		1871.62	
		1864.78	
		1846.69	
		2048.9	
		1612.57	
		1953.06	
192	Generation = 90000	1987.63	1953.98
	Mutation = 50	1975.11	
	Population = 3	2246.68	
	Crossover = 2	1898.51	
	0.000010.	1923.67	
		2137.26	
		1689.85	
		1716.17	
		1971.47	
		1993.41	
193	Generation = 90000	2328.89	2226.57
155	Mutation = 75	2502.1	2220.57
	Population = 9	2368.63	
	Crossover = 2	2048.8	
	C10330VE1 = 2	2315.35	
		1991.14	
		2308.83	
		2033.42	
		2291.24	
104	Congretion - 00000	2077.31	1002.01
194	Generation = 90000	1843.23	1902.01
	Mutation = 25	1931.91	
	Population = 6	1867.09	
	Crossover = 2	1854.99	
		2015.88	
		1983.7	
		1850.05	
		1738.86	
		2167.37	
		1766.98	

105	Congretion - 00000	2250.00	1052.15
195	Generation = 90000	2256.86	1952.15
	Mutation = 50	1839.62	
	Population = 9	1775.23	
	Crossover = 2	1916.93	
		2085.69	
		1920.13	
		1957.58	
		1837.46	
		2018.11	
		1913.91	
196	Generation = 90000	2340.59	2412.26
	Mutation = 10	2478.53	
	Population = 3	2509.6	
	Crossover = 1	2499.08	
		2311.75	
		2148.06	
		2539.01	
		2297.7	
		2485.95	
		2512.34	
197	Generation = 90000	2004.07	1947.61
101	Mutation = 10	2055.91	
	Population = 6	1909.29	
	Crossover = 2	1808.29	
	Crossover – 2	1844.96	
		1996.49	
		1846.55	
		1963.28	
		2210.59	
100	0.000	1836.61	2072.40
198	Generation = 90000	1974.2	2072.19
	Mutation = 10	2191.65	
	Population = 3	1807.43	
	Crossover = 2	2238.36	
		1888.56	
		2187.42	
		2447.55	
		2053.53	
		2134.72	
		1798.53	
199	Generation = 90000	2164.6	2325.01
	Mutation = 25	2322.66	
	Population = 9	2420.54	
	Crossover = 1	2419.98	
		2489.57	
		2125.37	
		2140.43	
		2570.65	
		2203.35	
		2392.92	
200	Generation = 90000	2638.16	2498.49
	Mutation = 10	2640.66	
		2458.43	
		555	

	Denulation - 0	2250 5	
	Population = 9 Crossover = 1	2358.5	
	Crossover = 1	2431.45	
		2306.22	
		2472.92	
		2722.97	
		2510.29	
		2445.34	
201	Generation = 110000	2234.11	2077.24
	Mutation = 90	2252.89	
	Population = 1	2034.21	
	Crossover = 1	1867.0	
		2175.97	
		1958.42	
		1927.71	
		2035.23	
		2102.76	
202	0 110000	2184.13	2422.27
202	Generation = 110000	1962.05	2130.37
	Mutation = 75	2507.76	
	Population = 1	2075.25	
	Crossover = 1	2183.83	
		2117.21	
		2131.46	
		2080.33	
		2144.27	
		2017.95	
		2083.54	
203	Generation = 110000	2290.65	2253.76
	Mutation = 90	2060.36	
	Population = 3	2264.48	
	Crossover = 1	2058.19	
	0.000010.	2292.19	
		2208.64	
		2343.61	
		2473.01	
		2271.53	
204	C	2274.92	2424 40
204	Generation = 110000	2143.4	2121.48
	Mutation = 50	1869.49	
	Population = 1	2191.34	
	Crossover = 1	1953.38	
		2490.79	
		2231.83	
		2264.02	
		2174.55	
		1991.43	
		1904.53	
205	Generation = 110000	2099.41	2167.09
	Mutation = 90	2358.92	
	Population = 1	2266.72	
	Crossover = 2	1987.15	
	0.0000001 - 2	2091.15	
		2049.9	
		<u> </u>	

			T
		2104.8	
		2555.61	
		2139.82	
		2017.37	
206	Generation = 110000	2335.5	2112.45
	Mutation = 75	1840.47	
	Population = 3	2085.52	
	Crossover = 1	2039.81	
		2051.56	
		2038.34	
		2279.92	
		2327.65	
		1847.4	
		2278.28	
207	Generation = 110000	2026.07	2318.41
207	Mutation = 75	2220.84	2516.41
	Population = 6	2490.55	
	Crossover = 1	2596.8	
	crossover = 1		
		2391.31	
		2233.58	
		2068.09	
		2034.84	
		2507.71	
		2614.32	
208	Generation = 110000	2827.43	2327.25
	Mutation = 90	2062.99	
	Population = 6	2194.69	
	Crossover = 1	2309.84	
		2272.11	
		2639.62	
		2330.36	
		2324.66	
		2139.43	
		2171.39	
209	Generation = 110000	2202.07	2106.24
	Mutation = 75	1955.22	
	Population = 1	2167.83	
	Crossover = 2	2253.74	
	_	1939.24	
		2270.51	
		1889.89	
		2013.93	
		2359.88	
		2010.05	
210	Generation = 110000	2484.62	2165.89
210	Mutation = 25	2055.61	2103.03
	Population = 1	2233.93	
	Crossover = 1	2053.61	
		1937.72	
		2181.52	
		2333.37	
		2185.27	

		2227.24	
		2237.34	
		1955.91	
211	Generation = 110000	2499.89	2480.51
	Mutation = 90	2807.02	
	Population = 9	2132.2	
	Crossover = 1	2408.84	
		2769.12	
		2526.06	
		1879.03	
		2965.07	
		2138.86	
		2678.97	
212	Generation = 110000	2412.8	2295.26
	Mutation = 25	2467.09	
	Population = 3	2308.47	
	Crossover = 1	2031.81	
		2031.7	
		2298.87	
		2530.22	
		2280.75	
		2309.44	
		2281.48	
213	Generation = 110000	2058.06	2082.71
	Mutation = 90	2153.19	
	Population = 3	2049.53	
	Crossover = 2	2320.48	
		2156.87	
		1720.29	
		2402.04	
		2023.74	
		1956.44	
		1986.42	
214	Generation = 110000	2182.67	2051.85
	Mutation = 50	1986.06	
	Population = 1	2287.56	
	Crossover = 2	1975.64	
		2394.31	
		1871.41	
		1948.22	
		2051.59	
		2017.86	
		1803.17	
215	Generation = 110000	2326.86	2284.11
	Mutation = 75	2291.66	
	Population = 9	2270.31	
	Crossover = 1	2068.92	
		2405.21	
		2317.03	
		2631.55	
		2097.07	
		2279.2	
		2153.33	
		•	

216	Generation = 110000	2120.73	2173.58
210	Mutation = 50		21/3.36
		2183.08	
	Population = 3	2289.14	
	Crossover = 1	2076.58	
		2109.11	
		2397.81	
		2118.51	
		2176.43	
		2214.65	
		2049.71	
217	Generation = 110000	2163.24	2144.76
	Mutation = 50	1984.43	
	Population = 6	2239.83	
	Crossover = 1	2247.77	
		1943.22	
		1897.64	
		2301.71	
		2344.42	
		2223.81	
		2101.5	
218	Generation = 110000	2097.42	1944.1
210	Mutation = 75	2107.66	1544.1
	Population = 3	1993.25	
	Crossover = 2	1958.48	
	C10330VE1 - 2	1894.92	
		1771.37	
		1889.53	
		1996.43	
		1796.11	
240	44000	1935.85	2222.05
219	Generation = 110000	2199.34	2239.95
	Mutation = 25	2402.48	
	Population = 9	2339.02	
	Crossover = 1	2406.83	
		2121.39	
		2072.67	
		2288.45	
		2158.65	
		2235.71	
		2175.0	
220	Generation = 110000	2193.7	2204.45
	Mutation = 50	2217.36	
	Population = 9	2281.9	
	Crossover = 1	2178.99	
		2223.16	
		2103.43	
		2292.09	
		2073.11	
		2146.4	
		2334.32	
221	Generation = 110000	2143.95	2149.87
221	Mutation = 90	2145.93	2173.07
		2134.83	

	Donulation - C	2024.09	
	Population = 6 Crossover = 2	2034.08	
	Crossover = 2	2222.99	
		2361.77	
		2246.52	
		2090.8	
		2152.55	
		1964.84	
222	Generation = 110000	2200.18	2303.88
	Mutation = 10	1876.71	
	Population = 3	2243.99	
	Crossover = 1	2434.65	
		2243.04	
		2407.1	
		2280.85	
		2454.51	
		2444.12	
		2453.67	
223	Generation = 110000	2281.61	2266.49
	Mutation = 25	2217.93	
	Population = 6	2103.16	
	Crossover = 1	2358.89	
	C10330VC1 - 1	2749.87	
		2407.9	
		2098.46	
		2153.0	
		2167.37	
224	Carametica, 110000	2126.68	2267.62
224	Generation = 110000	1961.72	2267.62
	Mutation = 10	2260.04	
	Population = 1	2116.6	
	Crossover = 1	2626.77	
		2640.99	
		2298.31	
		2136.91	
		2113.43	
		2285.16	
		2236.23	
225	Generation = 110000	1848.01	1923.04
	Mutation = 75	2026.94	
	Population = 6	1885.77	
	Crossover = 2	2100.02	
		1736.18	
		1864.62	
		1937.26	
		2148.46	
		1881.36	
		1801.81	
226	Generation = 110000	2033.96	1963.95
	Mutation = 25	1946.76	
	Population = 1	1821.28	
	Crossover = 2	2018.47	
	2.000000	1830.43	
		1964.57	
		1504.37	

	T	1	T
		2043.11	
		1945.86	
		2074.05	
		1961.04	
227	Generation = 110000	2309.55	2307.81
	Mutation = 10	2249.22	
	Population = 6	2549.82	
	Crossover = 1	2302.28	
		2226.46	
		2161.33	
		2245.31	
		2527.77	
		2095.0	
		2411.35	
228	Generation = 110000	2623.6	2385.02
220	Mutation = 10	2427.83	2363.02
		2436.08	
	Population = 9		
	Crossover = 1	2233.11	
		2496.29	
		2688.43	
		2205.04	
		2305.05	
		2289.23	
		2145.49	
229	Generation = 110000	2102.25	2257.71
	Mutation = 90	2457.02	
	Population = 9	2090.16	
	Crossover = 2	2327.61	
		2392.12	
		2059.47	
		2375.77	
		2158.52	
		2173.19	
		2440.95	
230	Generation = 110000	2043.3	1922.88
	Mutation = 50	1858.57	
	Population = 3	1750.69	
	Crossover = 2	1827.52	
	2	2042.74	
		1993.82	
		2198.73	
		1891.19	
		1786.74	
221	C	1835.49	2025.00
231	Generation = 110000	2061.44	2036.88
	Mutation = 75	2131.26	
	Population = 9	2121.75	
	Crossover = 2	2061.53	
		2031.68	
		1936.09	
		2082.26	
		1944.73	

		1954.44	
		2043.64	
232	Generation = 110000	1998.8	1918.96
	Mutation = 25	1836.78	
	Population = 3	1851.17	
	Crossover = 2	1942.67	
		2151.6	
		1873.37	
		2018.46	
		1703.08	
		1947.06	
		1866.58	
233	Generation = 110000	1768.76	1856.37
	Mutation = 50	1734.96	
	Population = 6	1830.19	
	Crossover = 2	1864.1	
	6,633676.	1797.8	
		1664.42	
		1789.98	
		1894.73	
		2018.18	
		2200.58	
234	Generation = 110000	2000.43	2050.01
234	Mutation = 10	2367.33	2030.01
	Population = 1	2069.46	
	Crossover = 2	2088.02	
	Crossover – 2	1986.88	
		1829.04	
		2038.5	
		1946.1	
		2106.91	
225	Congration - 110000	2067.44	1920 75
235	Generation = 110000	1749.53	1820.75
	Mutation = 50	1763.34	
	Population = 9	1653.92	
	Crossover = 2	1962.36	
		1689.94	
		2135.38	
		1721.52	
		1825.33	
		1874.09	
226	Comparation 440000	1832.09	2007.45
236	Generation = 110000	1846.41	2007.45
	Mutation = 10	1879.12	
	Population = 3	1980.85	
	Crossover = 2	2137.63	
		1988.66	
		1798.15	
		2111.1	
		1967.29	
		2000.58	
		2364.72	

237	Generation = 110000	1972.08	1930.59
257	Mutation = 25	1975.45	1930.39
	Population = 6	1914.11	
	Crossover = 2	1958.84	
		1821.77	
		2182.96	
		1937.45	
		1770.46	
		1867.39	
		1905.39	
238	Generation = 110000	1764.24	1816.66
	Mutation = 25	1768.01	
	Population = 9	1751.86	
	Crossover = 2	1763.05	
		1857.13	
		2011.72	
		1751.85	
		1721.25	
		1842.26	
		1935.22	
239	Generation = 110000	1926.84	1932.81
233	Mutation = 10	1993.98	1332.01
	Population = 6	1945.07	
	Crossover = 2	2009.75	
	Crossover – 2		
		1893.75	
		1867.24	
		1927.44	
		1900.52	
		1914.88	
		1948.65	1.222.42
240	Generation = 110000	1888.03	1869.45
	Mutation = 10	1858.28	
	Population = 9	2034.34	
	Crossover = 2	2118.12	
		1833.17	
		1959.32	
		1773.72	
		1829.72	
		1736.17	
		1663.63	
241	Generation = 130000	2193.86	2100.41
	Mutation = 90	1878.29	
	Population = 1	1878.49	
	Crossover = 2	2266.04	
		2145.2	
		2122.76	
		1999.47	
		2270.68	
		2313.79	
		1935.48	
2/2	Congration - 120000		2112 72
242	Generation = 130000	2160.41	2113.73
	Mutation = 75	2243.78	
		1898.52	

	Population = 1	1869.61	
	Crossover = 1	2142.01	
	Crossover – 1	2145.3	
		2090.71	
		2456.21	
		2096.96	
		2033.82	
243	Generation = 130000	2191.94	2137.25
	Mutation = 50	2193.71	
	Population = 1	2390.05	
	Crossover = 1	2005.9	
		2333.99	
		2159.64	
		2055.48	
		2082.33	
		1998.79	
		1960.68	
244	Generation = 130000	1931.67	2110.56
	Mutation = 90	1960.34	
	Population = 3	1813.41	
	Crossover = 1	2008.87	
	C10330VC1 - 1	2234.75	
		2187.43	
		2316.11	
		2301.61	
		2188.67	
2.45		2162.69	2002.04
245	Generation = 130000	2188.21	2082.91
	Mutation = 75	1996.38	
	Population = 1	2285.24	
	Crossover = 2	2060.09	
		1921.25	
		2118.81	
		1940.11	
		2111.58	
		2057.78	
		2149.63	
246	Generation = 130000	2338.25	2226.78
	Mutation = 25	2045.65	
	Population = 1	2369.49	
	Crossover = 1	2026.28	
		2276.12	
		2488.27	
		1950.74	
		2079.79	
		2331.48	
		2361.68	
247	Generation = 130000	2140.6	2114.04
,	Mutation = 75	2135.24	
	Population = 3	1840.23	
	Crossover = 1	2219.16	
	C10330761 - 1		
		2256.27	
		2335.68	

		2044.82	
		2227.69	
		1878.43	
		2062.3	
248	Generation = 130000	2313.29	2041.41
	Mutation = 50	2092.73	
	Population = 1	1792.69	
	Crossover = 2	2058.88	
		2010.31	
		1861.8	
		2048.3	
		2175.03	
		2022.3	
		2038.76	
249	Generation = 130000	2114.36	2202.52
243	Mutation = 25	2223.25	2202.32
	Population = 3	2187.54	
	Crossover = 1	2218.97	
	Clossovel – 1	2183.26	
		2087.85	
		2134.03	
		2009.75	
		2450.13	
		2416.02	
250	Generation = 130000	2009.32	2097.47
	Mutation = 50	2290.81	
	Population = 3	2226.65	
	Crossover = 1	2363.9	
		2091.92	
		1966.13	
		1935.95	
		1794.97	
		2005.23	
		2289.81	
251	Generation = 130000	1965.76	2111.45
	Mutation = 10	2322.15	
	Population = 3	2005.02	
	Crossover = 2	1936.88	
		2363.44	
		2325.38	
		1817.35	
		2159.77	
		2065.76	
		2153.0	
252	Generation = 130000	2186.22	2170.12
232	Mutation = 25	2473.31	21,0.12
	Population = 1	2154.19	
	Crossover = 2		
	C10550VE1	2189.93	
		2294.2	
		1815.55	
		2177.65	
		2184.11	

		2254.70	1
		2354.78	
		1871.23	
253	Generation = 130000	1831.22	1895.17
	Mutation = 75	1807.14	
	Population = 3	1880.02	
	Crossover = 2	2019.79	
		1981.88	
		1850.48	
		1782.06	
		1839.69	
		2012.71	
		1946.73	
254	Generation = 130000	2090.54	2233.35
	Mutation = 10	2224.96	
	Population = 3	1858.35	
	Crossover = 1	2000.12	
		2430.99	
		2696.15	
		2168.75	
		2446.21	
		2130.85	
		2286.57	
255	Generation = 130000	1838.87	1932.12
	Mutation = 50	2166.26	
	Population = 3	1880.08	
	Crossover = 2	2012.41	
		1852.02	
		2150.91	
		1887.67	
		1802.4	
		1935.04	
		1795.59	
256	Generation = 130000	1843.29	1837.52
	Mutation = 25	1786.41	
	Population = 3	1838.67	
	Crossover = 2	1950.72	
		1703.76	
		1954.01	
		1835.0	
		1950.53	
		1650.41	
		1862.39	
257	Generation = 130000	1916.03	2031.21
	Mutation = 90	1845.12	
	Population = 6	1866.0	
	Crossover = 2	2306.53	
	2.000010.	2066.61	
		1840.22	
		2038.65	
		2105.27	
		1977.25	
		2350.39	
<u> </u>		2330.33	

258	Generation = 130000	2331.61	2281.06
256	Mutation = 90	2275.18	2281.00
	Population = 6	2476.23	
	Crossover = 1	2368.52	
		2403.64	
		2095.48	
		2567.41	
		2116.9	
		2101.28	
		2074.31	
259	Generation = 130000	1701.07	1851.19
	Mutation = 75	1782.29	
	Population = 6	2084.6	
	Crossover = 2	1694.24	
		1879.78	
		1977.4	
		1821.05	
		1753.73	
		1881.32	
		1936.38	
260	Generation = 130000	2017.13	2186.08
	Mutation = 75	1998.24	
	Population = 6	2696.12	
	Crossover = 1	2252.33	
	Clossovel – 1	2061.19	
		2358.06	
		1889.35	
		2168.36	
		2157.82	
264	0 11 12000	2262.25	1010 00
261	Generation = 130000	2082.73	1840.28
	Mutation = 25	1812.28	
	Population = 6	1851.43	
	Crossover = 2	1753.96	
		1803.6	
		1775.63	
		1710.13	
		1825.91	
		1863.11	
		1924.05	
262	Generation = 130000	2236.22	2188.28
	Mutation = 90	2428.26	
	Population = 9	1921.72	
	Crossover = 2	2263.52	
		2370.2	
		1978.61	
		2140.94	
		2344.9	
		2125.16	
		2073.24	
263	Generation = 130000	1747.26	1850.69
203	Mutation = 50	1850.39	1000.00
	iviutation – 30		
		1702.64	

Population = 6   2116.42	
1777.04	
1913.54	
1849.93	
1876.43	
1776.42	
264   Generation = 130000   2460.11   2389.89	
Mutation = 90 2349.19	
Population = 9 2142.17	
Crossover = 1 2521.53	
2490.53	
2599.51	
2302.92	
2292.44	
2484.89	
2255.58	
265 Generation = 130000 1877.14 1918.51	
Mutation = 75 1797.46	
Population = 9 2010.9	
Crossover = 2 2049.35	
2097.86	
1808.75	
1964.9	
1840.05	
1869.33	
1869.4	
266 Generation = 130000 2433.75 2080.99	
Mutation = 50 1860.66	
Population = 6   2105.27	
Crossover = 1 2208.64	
2240.96	
1887.35	
1911.38	
2122.94	
1878.93	
2159.97	
Mutation = 10 1808.28	
Population = 6 1801.31	
Crossover = 2 1948.86	
1883.82	
1976.8	
1959.95	
1888.7	
1911.51	
1773.23	
268   Generation = 130000   2191.21   2250.26	
Mutation = 75 2156.53	
Population = 9 2189.92	
Crossover = 1 2562.79	
2157.74	
2453.53	

	T		T
		2320.22	
		2000.42	
		2121.22	
		2349.02	
269	Generation = 130000	1855.21	1871.75
	Mutation = 50	2059.94	
	Population = 9	1947.08	
	Crossover = 2	1886.43	
		1790.81	
		1704.04	
		2003.99	
		1826.2	
		1719.72	
		1924.11	
270	Generation = 130000	2232.53	2169.9
270	Mutation = 25	2204.26	2103.3
		2431.03	
	Population = 6		
	Crossover = 1	1960.61	
		2322.4	
		2249.09	
		2230.87	
		1976.43	
		2085.45	
		2006.35	
271	Generation = 130000	2366.29	2260.62
	Mutation = 50	2239.73	
	Population = 9	2187.3	
	Crossover = 1	2312.99	
		2212.74	
		2076.9	
		2541.11	
		2160.14	
		2157.59	
		2351.45	
272	Generation = 130000	1915.16	1837.52
	Mutation = 25	1878.51	
	Population = 9	1897.18	
	Crossover = 2	1742.13	
	-	1839.24	
		1686.65	
		1919.84	
		1853.58	
		1801.3	
		1841.63	
273	Generation = 130000	2290.5	2296.35
2/3	Mutation = 10	2226.19	2230.33
	Population = 6	2557.73	
	Crossover = 1	2083.84	
		2050.34	
		2297.84	
		2373.51	
		2152.06	

		2446.20	1
		2446.39	
		2485.12	
274	Generation = 130000	1965.52	1888.18
	Mutation = 10	1794.77	
	Population = 9	1905.98	
	Crossover = 2	1875.56	
		1746.59	
		1947.85	
		1867.68	
		2108.41	
		1695.4	
		1974.05	
275	Generation = 130000	2107.13	2104.97
	Mutation = 25	1896.44	
	Population = 9	1978.99	
	Crossover = 1	2374.45	
		2020.55	
		1894.8	
		1983.5	
		2392.82	
		2249.39	
		2151.66	
276	Generation = 130000	2304.1	2379.84
270	Mutation = 10	2185.32	2373.84
		2308.59	
	Population = 9 Crossover = 1	2386.45	
	Crossover = 1		
		2610.79	
		2272.93	
		2474.91	
		2346.9	
		2331.47	
		2576.94	
277	Generation = 150000	1998.77	2079.16
	Mutation = 90	2207.8	
	Population = 1	2259.85	
	Crossover = 2	1900.27	
		2406.85	
		2144.43	
		1880.52	
		1962.23	
		2095.48	
		1935.4	
278	Generation = 150000	2503.54	2138.07
	Mutation = 75	2240.88	
	Population = 1	1988.64	
	Crossover = 1	2044.53	
		2059.76	
		1884.6	
		2368.19	
		2142.45	
		2130.13	
		2018.02	
<u> </u>	L	2010.02	

279	Generation = 150000	2240.67	2108.97
2/9	Mutation = 50	2146.36	2106.97
		1957.04	
	Population = 1		
	Crossover = 1	2097.63	
		1970.21	
		2208.48	
		2176.42	
		2129.08	
		1954.16	
		2209.7	
280	Generation = 150000	2089.6	2248.25
	Mutation = 25	2507.88	
	Population = 1	2044.62	
	Crossover = 1	2224.29	
		2080.7	
		2411.01	
		2208.75	
		2426.06	
		2345.08	
		2144.48	
281	Generation = 150000	1974.78	2110.76
	Mutation = 75	2133.64	
	Population = 1	2188.8	
	Crossover = 2	2069.47	
		2059.16	
		2186.42	
		2130.89	
		2211.39	
		2218.78	
		1934.27	
282	Generation = 150000	2173.13	2123.21
	Mutation = 90	1916.48	
	Population = 3	2407.04	
	Crossover = 1	2178.12	
	C10330VC1 1	1968.96	
		2062.37	
		2279.0	
		2049.49	
		2181.95	
		2015.55	
283	Generation = 150000	2180.72	2132.68
203	Mutation = 50	1935.07	2132.00
		2197.62	
	Population = 1 Crossover = 2	1958.26	
	C10350VE1 - Z		
		2209.92	
		2163.6	
		2196.77	
		2242.73	
		2222.31	
		2019.78	2442.52
284	Generation = 150000	2164.32	2119.63
	Mutation = 75	2307.37	
		2360.75	

	Population = 3	2185.11	
	Crossover = 1	2250.0	
	C10330VE1 - 1	2107.09	
		1920.85	
		2128.01	
		1946.64	
205	45000	1826.12	2024.02
285	Generation = 150000	2031.2	2021.92
	Mutation = 10	1925.49	
	Population = 3	1805.88	
	Crossover = 2	2005.79	
		2332.98	
		1788.34	
		2088.42	
		2146.39	
		2063.35	
		2031.4	
286	Generation = 150000	1995.85	2086.86
	Mutation = 50	1980.78	
	Population = 3	2032.05	
	Crossover = 1	1908.06	
		2201.1	
		2190.23	
		2225.08	
		2370.22	
		1888.89	
		2076.33	
287	Generation = 150000	2392.23	2149.06
	Mutation = 25	2181.92	
	Population = 1	2329.04	
	Crossover = 2	1981.81	
		1800.2	
		2218.14	
		2104.81	
		2136.86	
		2127.81	
		2217.77	
288	Generation = 150000	2194.85	2173.43
200	Mutation = 25	2307.6	
	Population = 3	2225.13	
	Crossover = 1	1975.55	
	C10330VE1 - 1	2149.62	
		2132.56	
		1988.2	
		2082.2	
		2483.71	
200	Congration - 150000	2194.91	1022.67
289	Generation = 150000	2062.05	1933.67
	Mutation = 75	2022.24	
	Population = 3	1756.92	
	Crossover = 2	1918.1	
		1865.82	
		1990.59	

			T
		1858.45	
		2066.18	
		1842.51	
		1953.81	
290	Generation = 150000	2085.56	2230.14
	Mutation = 10	2084.44	
	Population = 3	2024.45	
	Crossover = 1	2581.2	
		2400.43	
		2270.41	
		2274.44	
		2079.96	
		2303.82	
		2196.71	
291	Generation = 150000	2182.21	1993.55
291	Mutation = 50	2041.56	1993.33
		1847.09	
	Population = 3		
	Crossover = 2	2040.97	
		2059.54	
		1931.04	
		1955.02	
		1867.84	
		2093.01	
		1917.24	
292	Generation = 150000	1820.36	1962.44
	Mutation = 25	1883.8	
	Population = 3	2000.68	
	Crossover = 2	2295.41	
		2106.99	
		1904.24	
		2156.05	
		1758.22	
		1817.17	
		1881.5	
293	Generation = 150000	1846.93	2299.64
	Mutation = 90	1961.79	
	Population = 9	2113.51	
	Crossover = 2	1838.85	
	- C10330VC1 - Z	1778.84	
		2106.59	
		2041.41	
		3481.55	
		2057.33	
201	C	3769.63	2205 5
294	Generation = 150000	2097.26	2285.5
	Mutation = 90	2404.54	
	Population = 9	2329.98	
	Crossover = 1	2181.43	
		2186.43	
		2300.53	
		2099.74	
		2131.43	

		2324.87	
		2798.75	
205	C		1026.02
295	Generation = 150000	1976.58	1826.93
	Mutation = 75	1714.99	
	Population = 9	1644.07	
	Crossover = 2	1759.01	
		2036.63	
		1864.39	
		1713.2	
		1993.13	
		1812.24	
		1755.04	
296	Generation = 150000	2130.31	2156.41
	Mutation = 75	2001.92	
	Population = 9	2393.42	
	Crossover = 1	2041.58	
		2086.43	
		1930.76	
		2311.99	
		2454.33	
		2015.81	
		2197.6	
297	Generation = 150000	1917.45	1861.48
	Mutation = 25	1768.54	
	Population = 9	1986.13	
	Crossover = 2	1735.22	
		1723.14	
		1957.5	
		1868.57	
		1871.7	
		1821.65	
		1964.92	
298	Generation = 150000	1821.28	1862.74
	Mutation = 10	1898.64	
	Population = 9	1738.44	
	Crossover = 2	1668.28	
		1921.75	
		2058.74	
		1817.62	
		2082.7	
		1805.07	
		1814.86	
299	Generation = 150000	2298.66	2317.57
	Mutation = 10	2502.12	
	Population = 9	2193.85	
	Crossover = 1	2290.28	
	3.33376.	2220.43	
		2117.95	
		2497.51	
		2272.15	
		2411.21	
		2371.53	
		23/1.33	

300	Generation = 150000	2168.27	2161.66
300	Mutation = 25	1905.44	2101.00
	Population = 9	2156.21	
	Crossover = 1	2297.89	
	Clossovel – I	2059.94	
		2062.84	
		2180.17	
		2216.06	
		2391.02	
		2178.78	
301	Generation = 150000	1779.84	1771.89
	Mutation = 50	1725.53	
	Population = 9	1818.93	
	Crossover = 2	1907.4	
		1850.14	
		1606.73	
		1781.49	
		1785.55	
		1844.93	
		1618.36	
302	Generation = 150000	1956.05	2067.9
	Mutation = 50	2084.4	
	Population = 9	2115.39	
	Crossover = 1	2159.18	
		2093.7	
		2125.87	
		1749.88	
		2070.46	
		2331.56	
		1992.47	
303	Generation = 150000	2144.86	2121.46
	Mutation = 90	2074.36	
	Population = 6	2174.45	
	Crossover = 1	2257.49	
		2150.53	
		2074.11	
		2390.25	
		1867.59	
		2068.05	
		2012.92	
304	Generation = 150000	2144.86	
JU <del>-1</del>	Mutation = 90	2074.36	
	Population = 6	2174.45	
	Crossover = 1	2257.49	
	C10330VC1 - 1	2150.53	
		2074.11	
		2390.25	
		1867.59	
		2068.05	
205	Congration - 150000	2012.92	1002.1
305	Generation = 150000	1717.0	1902.1
	Mutation = 90	2176.75	
Ī		1829.23	

Poniliation = 6	
Population = 6 1729.48	
Crossover = 2 1934.03	
2110.69	
1835.63	
1994.21	
1898.68	
1795.28	
306   Generation = 150000   1717.0	
Mutation = 90 2176.75	
Population = 6   1829.23	
Crossover = 2 1729.48	
1934.03	
2110.69	
1835.63	
1994.21	
1898.68	
1795.28	
307   Generation = 150000   1653.53   1849.77	
Mutation = 75 2049.21	
Population = 6 2039.46	
Crossover = 2 2090.56	
1800.44	
1715.38	
1867.41	
1719.22	
1799.75	
1762.69	
308   Generation = 150000   1653.53	
Mutation = 75 2049.21	
Population = 6 2039.46	
Crossover = 2 2090.56	
1800.44	
1715.38	
1713.38	
1719.22	
1719.22	
1762.69	
Mutation = 75 2225.78	
Population = 6 2030.33	
Crossover = 1 2141.83	
2152.38	
2396.26	
2550.34	
2183.03	
2149.16	
2394.13	
310   Generation = 150000   2114.05	
Mutation = 75 2225.78	
Population = 6   2030.33	
Crossover = 1 2141.83	
2152.38	
2396.26	

F	T	1	
		2550.34	
		2183.03	
		2149.16	
		2394.13	
311	Generation = 150000	1738.84	1902.15
	Mutation = 25	2161.75	
	Population = 6	1734.35	
	Crossover = 2	1721.97	
		1984.26	
		1885.02	
		1842.39	
		2059.6	
		2109.28	
		1784.04	
312	Generation = 150000	1738.84	
312	Mutation = 25	2161.75	
		1734.35	
	Population = 6		
	Crossover = 2	1721.97	
		1984.26	
		1885.02	
		1842.39	
		2059.6	
		2109.28	
		1784.04	
313	Generation = 150000	1912.18	1779.72
	Mutation = 50	1810.13	
	Population = 6	1858.57	
	Crossover = 2	1718.75	
		1813.76	
		1655.29	
		1722.71	
		1753.41	
		1771.89	
		1780.51	
314	Generation = 150000	1912.18	
0	Mutation = 50	1810.13	
	Population = 6	1858.57	
	Crossover = 2	1718.75	
	- C10330VC1 - Z	1813.76	
		1655.29	
		1722.71	
		1753.41	
		1771.89	
24-	C	1780.51	2472.66
315	Generation = 150000	1805.73	2172.66
	Mutation = 50	2086.7	
	Population = 6	2366.27	
	Crossover = 1	2304.39	
		2209.69	
		2311.0	
		2277.58	
		2177.33	

	T		1
		2003.29	
		2184.64	
316	Generation = 150000	1805.73	
	Mutation = 50	2086.7	
	Population = 6	2366.27	
	Crossover = 1	2304.39	
		2209.69	
		2311.0	
		2277.58	
		2177.33	
		2003.29	
		2184.64	
317	Generation = 150000	1915.76	2193.28
	Mutation = 25	2408.85	
	Population = 6	2203.47	
	Crossover = 1	2089.36	
		2097.83	
		2235.66	
		1984.53	
		2349.99	
		2225.94	
		2421.43	
318	Generation = 150000	1915.76	
310	Mutation = 25	2408.85	
	Population = 6	2203.47	
	Crossover = 1	2089.36	
	Crossover = 1		
		2097.83	
		2235.66	
		1984.53	
		2349.99	
		2225.94	
212		2421.43	1077.00
319	Generation = 150000	1971.45	1855.82
	Mutation = 10	1978.44	
	Population = 6	1753.49	
	Crossover = 2	1865.61	
		1870.75	
		1742.74	
		1883.46	
		1754.26	
		1959.39	
		1778.59	
320	Generation = 150000	1971.45	
	Mutation = 10	1978.44	
	Population = 6	1753.49	
	Crossover = 2	1865.61	
		1870.75	
		1742.74	
		1883.46	
		1754.26	
		1959.39	
		1778.59	
			ı

321	Congration = 150000	2296.06	2245 00
321	Generation = 150000	2386.96	2345.88
	Mutation = 10	2282.09	
	Population = 6	2269.14	
	Crossover = 1	2552.96	
		2158.97	
		2465.24	
		2395.21	
		2264.81	
		2658.31	
		2025.07	
322	Generation = 170000	2335.91	2102.91
	Mutation = 90	2166.15	
	Population = 1	2000.06	
	Crossover = 1	2144.59	
		2162.27	
		2214.93	
		2002.89	
		1860.81	
		2072.35	
		2069.1	
323	Generation = 170000	2175.53	2115.76
	Mutation = 75	2325.27	
	Population = 1	1999.69	
	Crossover = 1	2191.65	
		2022.65	
		2315.74	
		1906.83	
		2147.05	
		2031.6	
		2041.54	
324	Generation = 170000	2072.73	2130.57
	Mutation = 90	2112.78	
	Population = 3	2199.57	
	Crossover = 1	1975.91	
		2219.65	
		2070.56	
		2350.59	
		2331.18	
		2046.66	
		1926.1	
325	Generation = 170000	2112.27	2103.75
525	Mutation = 50	2073.67	
	Population = 1	2310.78	
	Crossover = 1	2084.24	
	510000VC1 - 1	2170.55	
		1998.92	
		2187.73	
		1902.82	
		2072.11	
225	Congretica 470000	2124.36	2062.00
326	Generation = 170000	2265.23	2062.08
	Mutation = 90	2176.45	
I		2109.55	

	Population = 1	1903.79	
	Crossover = 2	1903.79	
	Crossover – 2	1962.53	
		2061.45	
		2063.37	
		2133.55	
		2021.06	
327	Generation = 170000	2141.72	1991.49
	Mutation = 75	1933.8	
	Population = 1	1980.58	
	Crossover = 2	2013.3	
		1958.44	
		2068.58	
		1896.18	
		2063.85	
		1876.94	
		1981.55	
328	Generation = 170000	1895.12	2140.17
	Mutation = 75	2135.04	_
	Population = 3	2159.17	
	Crossover = 1	2466.72	
	C10330VC1 - 1	2328.21	
		1969.1	
		2034.78	
		2206.14	
		1970.53	
329	Generation = 170000	2236.85	2122 6
329	Mutation = 90	2199.72	2132.6
		2102.71	
	Population = 6	1835.69	
	Crossover = 1	2090.11	
		2067.54	
		2074.86	
		2436.32	
		2065.16	
		2331.0	
		2122.87	
330	Generation = 170000	2068.81	2229.34
	Mutation = 25	2182.09	
	Population = 1	2414.61	
	Crossover = 1	2537.37	
		2059.83	
		2220.51	
		2353.02	
		2175.06	
		2073.17	
		2208.92	
331	Generation = 170000	2080.0	2097.19
	Mutation = 50	2133.31	
	Population = 3	2093.09	
	Crossover = 1	2138.6	
		2159.32	
		1962.79	
		1302.73	

	<u></u>	1	T
		1976.58	
		2238.49	
		2226.99	
		1962.7	
332	Generation = 170000	1890.99	2075.71
	Mutation = 75	2072.8	
	Population = 6	2147.21	
	Crossover = 1	2093.79	
		1965.18	
		2417.49	
		2080.82	
		2134.07	
		1884.77	
		2069.96	
333	Generation = 170000	1913.33	2053.81
333	Mutation = 50	2221.36	2033.81
		2041.99	
	Population = 1		
	Crossover = 2	1916.96	
		2201.77	
		1988.98	
		1995.73	
		2238.63	
		2036.56	
		1982.81	
334	Generation = 170000	1883.91	1938.96
	Mutation = 90	1954.17	
	Population = 3	1935.2	
	Crossover = 2	1952.61	
		1860.95	
		2011.42	
		2340.6	
		1806.95	
		1827.08	
		1816.71	
335	Generation = 170000	2319.37	2352.53
	Mutation = 10	2133.11	
	Population = 1	2348.57	
	Crossover = 1	2444.2	
	- C10330VC1 - 1	2378.79	
		2327.69	
		2253.47	
		2355.31	
		2341.13	
226	Congretion - 470000	2623.67	2201.00
336	Generation = 170000	2453.85	2261.69
	Mutation = 90	2740.16	
	Population = 9	2213.01	
	Crossover = 1	2061.53	
		2222.63	
		2179.52	
		2202.43	
		1844.19	

		2504.04	
		2591.91	
		2107.72	
337	Generation = 170000	2152.61	2179.75
	Mutation = 75	2425.53	
	Population = 9	2006.21	
	Crossover = 1	2141.7	
		2184.79	
		2110.72	
		2256.41	
		2074.46	
		2256.35	
		2188.75	
338	Generation = 170000	2019.28	1885.03
	Mutation = 75	1944.62	
	Population = 3	1798.03	
	Crossover = 2	1964.36	
		1826.6	
		1878.9	
		1735.05	
		1785.48	
		1958.96	
		1939.06	
339	Generation = 170000	2127.18	2079.38
	Mutation = 50	1903.75	
	Population = 6	2186.18	
	Crossover = 1	2083.87	
		2148.72	
		2030.26	
		2243.19	
		1903.09	
		2080.31	
		2087.28	
340	Generation = 170000	2255.65	2215.8
	Mutation = 25	2063.02	
	Population = 3	2430.36	
	Crossover = 1	2217.36	
		2181.7	
		2267.22	
		2342.67	
		2308.69	
		2062.92	
		2028.41	
341	Generation = 170000	2193.65	2328.55
	Mutation = 10	2174.41	
	Population = 3	2432.85	
	Crossover = 1	2379.48	
		2262.46	
		2496.59	
		2316.86	
		2175.06	
		2304.43	
		2549.75	
	<u> </u>	2343.73	

242	Concretion - 170000	2120.22	2100 55
342	Generation = 170000	2129.33	2100.55
	Mutation = 25	1938.15	
	Population = 1	2160.92	
	Crossover = 2	2308.8	
		2075.88	
		2157.02	
		2032.48	
		2083.72	
		2232.84	
		1886.38	
343	Generation = 170000	1614.31	1832.46
	Mutation = 90	1674.32	
	Population = 6	1791.08	
	Crossover = 2	1778.33	
		1858.51	
		1897.25	
		1880.0	
		2007.54	
		1928.9	
		1894.34	
344	Generation = 170000	1841.8	1915.38
3	Mutation = 50	1808.09	1313.30
	Population = 3	1855.59	
	Crossover = 2	2081.9	
	C10330VE1 - 2	2089.86	
		1914.53	
		1894.86	
		1813.54	
		1909.76	
245	C	1943.92	2422.00
345	Generation = 170000	2339.3	2123.98
	Mutation = 50	1926.0	
	Population = 9	2101.26	
	Crossover = 1	2214.5	
		1964.85	
		2018.47	
		2176.5	
		2136.45	
		2410.63	
		1951.88	
346	Generation = 170000	2132.48	2145.26
	Mutation = 25	2123.12	
	Population = 6	2070.4	
	Crossover = 1	2128.54	
		2145.03	
		2203.56	
		2364.26	
		2052.51	
		1923.45	
		2309.26	
347	Generation = 170000	2097.04	2079.95
J-77	Mutation = 10	2147.53	20,3.33
		2033.37	
		2033.37	

	Denulation = 1	1927 70	-
	Population = 1 Crossover = 2	1837.79 2152.47	
	Crossover – 2		
		1958.26	
		2084.89	
		2104.12	
		2162.75	
		2221.31	
348	Generation = 170000	1858.02	1877.73
	Mutation = 75	2043.75	
	Population = 6	1837.32	
	Crossover = 2	1940.36	
		1664.67	
		1740.97	
		2096.03	
		1840.63	
		2007.74	
		1747.8	
349	Generation = 170000	2267.12	2227.13
	Mutation = 10	2237.11	
	Population = 6	2545.13	
	Crossover = 1	2359.0	
		1894.44	
		2141.74	
		2419.51	
		2133.2	
		1987.22	
		2286.83	
350	Generation = 170000	2121.97	1996.47
	Mutation = 90	1966.44	
	Population = 9	1884.57	
	Crossover = 2	2085.0	
		1941.47	
		1864.48	
		2105.59	
		1973.41	
		2046.21	
		1975.59	
351	Generation = 170000	2132.77	2012.59
	Mutation = 10	2051.12	
	Population = 3	2002.43	
	Crossover = 2	2120.79	
		2012.33	
		1842.33	
		2027.08	
		1989.13	
		1955.86	
		1992.1	
352	Generation = 170000	1860.97	1975.81
	Mutation = 25	1921.7	
	Population = 3	1940.53	
	Crossover = 2	1996.31	
	_	2022.54	
		1977.2	
		1377.2	

Separation   170000   1700.89   1910.64
1713.64   2045.55
2045.55
353   Generation = 170000
Mutation = 50 Population = 6 Crossover = 2  1937.11 2093.3 1909.37 1690.8 1920.44 2128.61 1869.95  354 Generation = 170000 Mutation = 25 Population = 9 Crossover = 1  2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 1  355 Generation = 170000 1831.66 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1657.94 Population = 9 Crossover = 2  1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
Population = 6 Crossover = 2  1937.11 2093.3 1909.37 1690.8 1920.44 2128.61 1869.95  354 Generation = 170000 Mutation = 25 Population = 9 Crossover = 1  2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 Reneration =
Crossover = 2  1937.11 2093.3 1909.37 1690.8 1920.44 2128.61 1869.95  354  Generation = 170000 Mutation = 25 Population = 9 Crossover = 1  2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355  Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1937.11 2093.3 1909.37 1869.95  2144.26  2144.26  2144.26  1763.48  1763.48
Crossover = 2  1937.11 2093.3 1909.37 1690.8 1920.44 2128.61 1869.95  354  Generation = 170000 Mutation = 25 Population = 9 Crossover = 1  2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355  Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1937.11 2093.3 1909.37 1869.95  2144.26  2144.26  2144.26  1763.48  1763.48
1909.37   1690.8   1920.44   2128.61   1869.95     2144.26     2144.26     2144.26     2144.26     2149.43     2149.43     2149.43     2149.43     2149.43     2149.43     2149.43     2149.88   2276.47     2237.16     2200.31   2109.88   2304.92   2252.97   1976.2   1932.87     2144.26     21
1690.8   1920.44   2128.61   1869.95
1690.8   1920.44   2128.61   1869.95
1920.44   2128.61   1869.95
2128.61 1869.95  354 Generation = 170000 2002.42 2144.26  Mutation = 25 2149.43 Population = 9 2276.47 Crossover = 1 2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 1831.66 Mutation = 75 Population = 9 1692.96 Crossover = 2 1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
1869.95
354 Generation = 170000 Mutation = 25 Population = 9 Crossover = 1  355 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  356 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  357 Generation = 170000 1831.66 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  357 Generation = 170000 1831.66 1763.48  1763.48  1763.48  1763.48
Mutation = 25 Population = 9 Crossover = 1  2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
Population = 9 Crossover = 1  2276.47 2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
Crossover = 1  2237.16 2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 1831.66 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
2200.31 2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 1831.66 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2 1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
2109.88 2304.92 2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
2304.92 2252.97 1976.2 1932.87 355 Generation = 170000 Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2 1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
2252.97 1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 1831.66 1763.48  Mutation = 75 1657.94  Population = 9 1692.96  Crossover = 2 1627.75  1839.13  1732.76  2028.23  1651.5
1976.2 1932.87  355 Generation = 170000 1831.66 1763.48  Mutation = 75 1657.94  Population = 9 1692.96  Crossover = 2 1627.75  1839.13  1732.76  2028.23  1651.5
1932.87     1932.87       1932.87       1932.87       1932.87       1932.87       1932.87       1932.87       1932.86         1932.86         1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86         1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86         1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86         1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86       1932.86
355 Generation = 170000 1831.66 1763.48  Mutation = 75 1657.94  Population = 9 1692.96  Crossover = 2 1627.75  1839.13  1732.76  2028.23  1651.5
Mutation = 75 Population = 9 Crossover = 2  1657.94 1692.96 1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
Population = 9 Crossover = 2 1692.96 1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
Crossover = 2 1627.75 1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
1839.13 1732.76 2028.23 1651.5
1732.76 2028.23 1651.5
2028.23 1651.5
1651.5
1761.36
1811.48
356 Generation = 170000 1746.44 1845.27
Mutation = 25 2066.61
Population = 6 1724.69
Crossover = 2 2077.66
1747.86
1806.83
1808.24
1692.96
1918.26
1863.22
357   Generation = 170000   2002.91   2275.54
Mutation = 10 2528.18
Population = 9 2218.47
Crossover = 1 2243.64
2009.03
2496.87
2423.78
2377.66

		2205.07	
		2385.97	
		2068.88	1770.00
358	Generation = 170000	1675.12	1758.02
	Mutation = 50	1761.22	
	Population = 9	1717.84	
	Crossover = 2	1757.71	
		1821.24	
		1940.62	
		1802.31	
		1727.19	
		1624.35	
		1752.59	
359	Generation = 170000	1740.42	1909.89
	Mutation = 10	2046.33	
	Population = 6	1983.94	
	Crossover = 2	1884.91	
		1998.51	
		1882.17	
		1864.24	
		1832.97	
		1876.32	
		1989.1	
360	Generation = 170000	1845.16	1802.09
300	Mutation = 25	1612.06	1002.03
	Population = 9	1777.12	
	Crossover = 2	1967.2	
	C10330VE1 - 2	1861.15	
		1884.92	
		1711.43	
		1866.76	
		1681.35	
264	Constitute 170000	1813.75	1055.15
361	Generation = 170000	1998.31	1855.15
	Mutation = 10	1730.04	
	Population = 9	1827.2	
	Crossover = 2	1944.0	
		1891.45	
		1975.17	
		1779.45	
		1774.25	
		1821.91	
		1809.73	
362	Generation = 190000	2096.88	2162.98
	Mutation = 90	2015.25	
	Population = 1	2288.14	
	Crossover = 1	2167.32	
		2104.4	
		2218.58	
		2244.6	
		2225.85	
		2259.11	
		2009.67	
	I .		

262	Concretion - 100000	1011 /	2020 54
363	Generation = 190000	1811.4	2029.54
	Mutation = 75	2155.32	
	Population = 1	1946.34	
	Crossover = 1	2007.1	
		1947.99	
		1987.87	
		2003.64	
		2092.57	
		2298.0	
		2045.17	
364	Generation = 190000	2068.5	2121.86
	Mutation = 90	2138.59	
	Population = 3	2152.5	
	Crossover = 1	2107.64	
		2211.27	
		2034.46	
		2337.65	
		1979.72	
		2014.72	
		2173.56	
365	Generation = 190000	1898.39	2048.88
	Mutation = 90	1928.67	
	Population = 1	2138.46	
	Crossover = 2	2133.94	
		2188.77	
		2344.28	
		1934.71	
		1838.97	
		2005.9	
		2076.73	
366	Generation = 190000	2286.26	2144.43
	Mutation = 50	2113.94	
	Population = 1	2281.47	
	Crossover = 1	2478.26	
		2045.53	
		2092.76	
		1867.28	
		2039.63	
		2373.49	
		1865.74	
367	Generation = 190000	2073.32	2026.24
	Mutation = 75	2116.85	
	Population = 3	2319.42	
	Crossover = 1	1804.37	
	2. 535676.	1764.13	
		1949.18	
		1945.49	
		2162.2	
		1918.36	
		2209.08	
260	Congration - 100000		2152 27
368	Generation = 190000	2171.18	2153.27
	Mutation = 25	2100.52	
		2527.48	

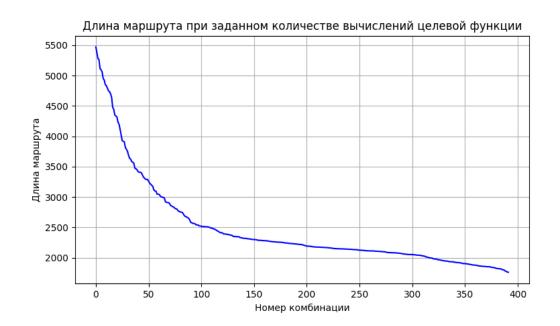
	Donulation - 1	2215 05	
	Population = 1 Crossover = 1	2215.05 1927.94	
	crossover = 1		
		2214.03	
		2122.73	
		1980.48	
		2102.6	
		2170.72	
369	Generation = 190000	2051.77	2080.95
	Mutation = 90	1902.4	
	Population = 6	2435.65	
	Crossover = 1	1844.32	
		1791.34	
		2036.81	
		2524.42	
		2102.47	
		2135.92	
		1984.37	
370	Generation = 190000	2156.38	2091.77
	Mutation = 75	2029.3	-
	Population = 1	2261.37	
	Crossover = 2	2117.07	
	C10330VC1 - 2	2045.99	
		2324.94	
		1976.98	
		1913.61	
		2171.96	
274	Caranatian 100000	1920.14	2070 2
371	Generation = 190000	1985.48	2070.3
	Mutation = 75	2179.7	
	Population = 6	2021.86	
	Crossover = 1	2074.22	
		2091.31	
		1940.8	
		2073.95	
		2141.0	
		1690.55	
		2504.13	
372	Generation = 190000	1766.74	2074.11
	Mutation = 50	1855.34	
	Population = 1	2209.49	
	Crossover = 2	2249.38	
		2282.93	
		2105.48	
		2293.42	
		1996.65	
		1974.53	
		2007.16	
373	Generation = 190000	2163.84	2142.77
	Mutation = 90	2223.2	
	Population = 9	1929.42	
	Crossover = 1	2000.28	
	5.555076.	2044.32	
		2261.56	
		2201.30	

		1	<b>I</b>
		2385.98	
		2112.24	
		2192.32	
		2114.59	
374	Generation = 190000	2138.53	2082.9
	Mutation = 50	1836.93	
	Population = 3	2278.54	
	Crossover = 1	2111.87	
		1982.42	
		2281.22	
		1934.99	
		1952.79	
		2148.66	
		2163.05	
375	Generation = 190000	2306.1	2156.49
3/3	Mutation = 25	2386.78	2130.43
		2184.43	
	Population = 3		
	Crossover = 1	2263.76	
		2120.36	
		2219.51	
		2030.3	
		2022.92	
		1886.45	
		2144.3	
376	Generation = 190000	1816.29	1896.49
	Mutation = 90	2061.58	
	Population = 3	2092.74	
	Crossover = 2	1969.7	
		1909.47	
		1795.02	
		1837.86	
		1773.82	
		1852.22	
		1856.23	
377	Generation = 190000	1827.51	1862.87
	Mutation = 75	1862.32	
	Population = 3	1873.55	
	Crossover = 2	1845.79	
	2	1979.21	
		1886.48	
		1868.89	
		1869.08	
		1822.49	
270	Congretion - 400000	1793.38	2275.05
378	Generation = 190000	2081.24	2375.05
	Mutation = 10	2497.3	
	Population = 1	2277.7	
	Crossover = 1	2432.12	
		2874.66	
		2358.54	
		2349.75	
		2006.3	

		2148.67	
		2724.21	
270	Caranatian 100000	1	2110 24
379	Generation = 190000	2040.89	2110.24
	Mutation = 25	2047.43	
	Population = 1	1994.27	
	Crossover = 2	2207.59	
		2309.77	
		2020.21	
		2279.24	
		1886.0	
		2294.24	
		2022.83	
380	Generation = 190000	2434.26	2382.49
	Mutation = 10	2769.42	
	Population = 3	2295.97	
	Crossover = 1	2270.39	
		2302.66	
		2100.76	
		2582.83	
		2482.45	
		2280.35	
		2305.8	
381	Generation = 190000	1707.33	2058.83
	Mutation = 75	1975.02	
	Population = 9	1790.5	
	Crossover = 1	2141.74	
		2328.35	
		2139.79	
		2354.54	
		2119.64	
		1893.47	
		2137.9	
382	Generation = 190000	2325.99	2171.04
	Mutation = 25	2076.9	
	Population = 6	2203.97	
	Crossover = 1	2111.51	
		2055.19	
		2477.52	
		2316.0	
		2126.14	
		2016.52	
		2000.66	
383	Generation = 190000	1772.61	1879.9
	Mutation = 90	1821.78	
	Population = 6	1761.39	
	Crossover = 2	1955.19	
		1877.39	
		1817.96	
		1961.12	
		1955.62	
		1806.55	
		2069.43	
L	<u> </u>	L	

204	Concretion - 100000	2276 17	2050.00
384	Generation = 190000	2276.17	2050.98
	Mutation = 50	2077.24	
	Population = 6	2013.51	
	Crossover = 1	1943.84	
		2046.06	
		1879.21	
		2130.99	
		2147.18	
		1938.96	
		2056.6	
385	Generation = 190000	2024.75	1979.76
	Mutation = 50	1859.13	
	Population = 3	2003.3	
	Crossover = 2	2067.04	
		2006.46	
		1899.73	
		2031.44	
		2001.21	
		1885.02	
		2019.53	
386	Generation = 190000	1907.04	1899.01
	Mutation = 25	1807.12	1655.01
	Population = 3	1976.25	
	Crossover = 2	1979.33	
	C10330VE1 - 2	1939.94	
		1989.93	
		1714.36	
		1809.86	
		1992.11	
207	C	1874.19	1015.01
387	Generation = 190000	1892.11	1815.91
	Mutation = 75	1902.83	
	Population = 6	1771.66	
	Crossover = 2	1727.73	
		2022.45	
		1852.0	
		1661.93	
		2000.04	
		1610.66	
		1717.7	
388	Generation = 190000	1844.43	1957.89
	Mutation = 90	1936.85	
	Population = 9	1871.08	
	Crossover = 2	1694.99	
		2016.37	
		2447.33	
		1860.99	
		1994.8	
		1840.8	
		2071.25	
389	Generation = 190000	2161.47	2058.87
303	Mutation = 50	1972.34	2000.07
		1965.08	
		1303.00	<u> </u>

	Population = 9	1871.97	
	Crossover = 1	1971.36	
	Clossovei – 1	2321.3	
		2143.7	
		2121.11	
		1991.28	
200	C	2069.08	2475 62
390	Generation = 190000	2409.21	2175.62
	Mutation = 10	1955.36	
	Population = 1	2362.64	
	Crossover = 2	2285.13	
		2159.81	
		2072.44	
		2211.55	
		2148.21	
		2044.29	
		2107.57	
391	Generation = 190000	2124.44	2211.75
	Mutation = 25	2105.57	
	Population = 9	2158.41	
	Crossover = 1	2217.11	
		2052.62	
		2403.83	
		2433.26	
		2246.97	
		2270.22	
		2105.11	
392	Generation = 190000	2214.83	2286.33
	Mutation = 10	2273.95	
	Population = 6	2318.62	
	Crossover = 1	2526.7	
		2330.45	
		2130.0	
		2115.57	
		2302.13	
		2182.4	
		2468.62	



Длина маршрута при заданном количестве вычислений целевой функции (среднее значение) для различных параметров алгоритма (данные отсортированы для наглядности от худшего к лучшему)

## Приложение С

Ссылка на гитхаб: https://github.com/savateevdmit/Traveling\_salesman\_problem