

# Генетический алгоритм

# Цель работы

- Задаться целью оптимизировать схему путем подбора каких-либо параметров
- Выбрать критерий оптимизации с целью минимизировать критерий
- Оптимизировать схему с использованием генетического алгоритма

# Изменения в программе

- `function z = Lab_13(x)`
  - Z – критерий оптимизации x – входной вектор
- `set_param('Lab_1/Series RLC Branch7','Resistance',num2str(x(1)));`
  - x(1) – первая переменная вектора
- `set_param('Lab_1/Constant','value',num2str(x(2)));`
  - x(2) – вторая переменная вектора
- `z=220-output;`
  - Критерий стремится к 220 (минимизируется разница)

# Общий вид окна (запуск – gatool)

The screenshot displays the 'Optimization Tool' window, which is divided into several sections for configuring and running an optimization process.

**Problem Setup and Results**

- Solver:** ga - Genetic Algorithm
- Problem:**
  - Fitness function: @Lab\_13
  - Number of variables: 2
- Constraints:**
  - Linear inequalities: A: [ ] b: [ ]
  - Linear equalities: Aeq: [ ] beq: [ ]
  - Bounds: Lower: 1 0.1 Upper: 500 4.5
  - Nonlinear constraint function: [ ]
  - Integer variable indices: [ ]
- Run solver and view results**
  - ☐ Use random states from previous run
  - Start** **Pause** **Stop**
  - Current iteration: [ ] **Clear Results**
- Optimization running.**  
Stop requested.  
.....  
Stop requested.
- Final point:**  
[ ]

**Options**

- Penalty factor:**
  - ☒ Use default: 100
  - ☐ Specify: [ ]
- Hybrid function**
  - Hybrid function: None
- Stopping criteria**
  - Generations:**
    - ☒ Use default: 100\*numberOfVariables
    - ☐ Specify: [ ]
  - Time limit:**
    - ☒ Use default: Inf
    - ☐ Specify: [ ]
  - Fitness limit:**
    - ☒ Use default: -Inf
    - ☐ Specify: [ ]
  - Stall generations:**
    - ☒ Use default: 50
    - ☐ Specify: [ ]
  - Stall time limit:**
    - ☒ Use default: Inf
    - ☐ Specify: [ ]
  - Stall test:** average change
  - Function tolerance:**
    - ☒ Use default: 1e-6
    - ☐ Specify: [ ]
  - Constraint tolerance:**
    - ☒ Use default: 1e-3
    - ☐ Specify: [ ]
- Plot functions**
  - Plot interval: 1
  - ☐ Best fitness ☐ Best individual ☐ Distance
  - ☐ Expectation ☐ Genealogy ☒ Range
  - ☐ Score diversity ☐ Scores ☐ Selection
  - ☐ Stopping ☐ Max constraint
  - ☐ Custom function: [ ]
- Output function**
  - ☐ Custom function: [ ]
- Display to command window**
  - Level of display: off
- User function evaluation**
  - Evaluate fitness and constraint functions: in serial

# Настройки

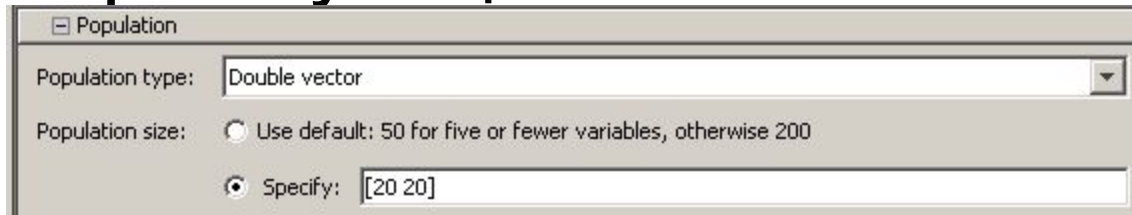
- Fitness function – @программа
- Number of variables – число переменных
- Bounds – ограничения переменных

The image shows a screenshot of the 'Solver Parameters' dialog box in Microsoft Excel. The 'Solver' dropdown menu is set to 'ga - Genetic Algorithm'. Under the 'Problem' section, the 'Fitness function' is set to '@Lab\_13' and the 'Number of variables' is set to '2'. The 'Constraints' section is expanded, showing fields for 'Linear inequalities' (A: and b:), 'Linear equalities' (Aeq: and beq:), and 'Bounds' (Lower: and Upper:). The 'Lower' bound is set to '1 0.1' and the 'Upper' bound is set to '500 4.5'.

Solver:		ga - Genetic Algorithm	
Problem			
Fitness function:	@Lab_13		
Number of variables:	2		
Constraints:			
Linear inequalities:	A:		b:
Linear equalities:	Aeq:		beq:
Bounds:	Lower:	1 0.1	Upper: 500 4.5

# Полезные настройки

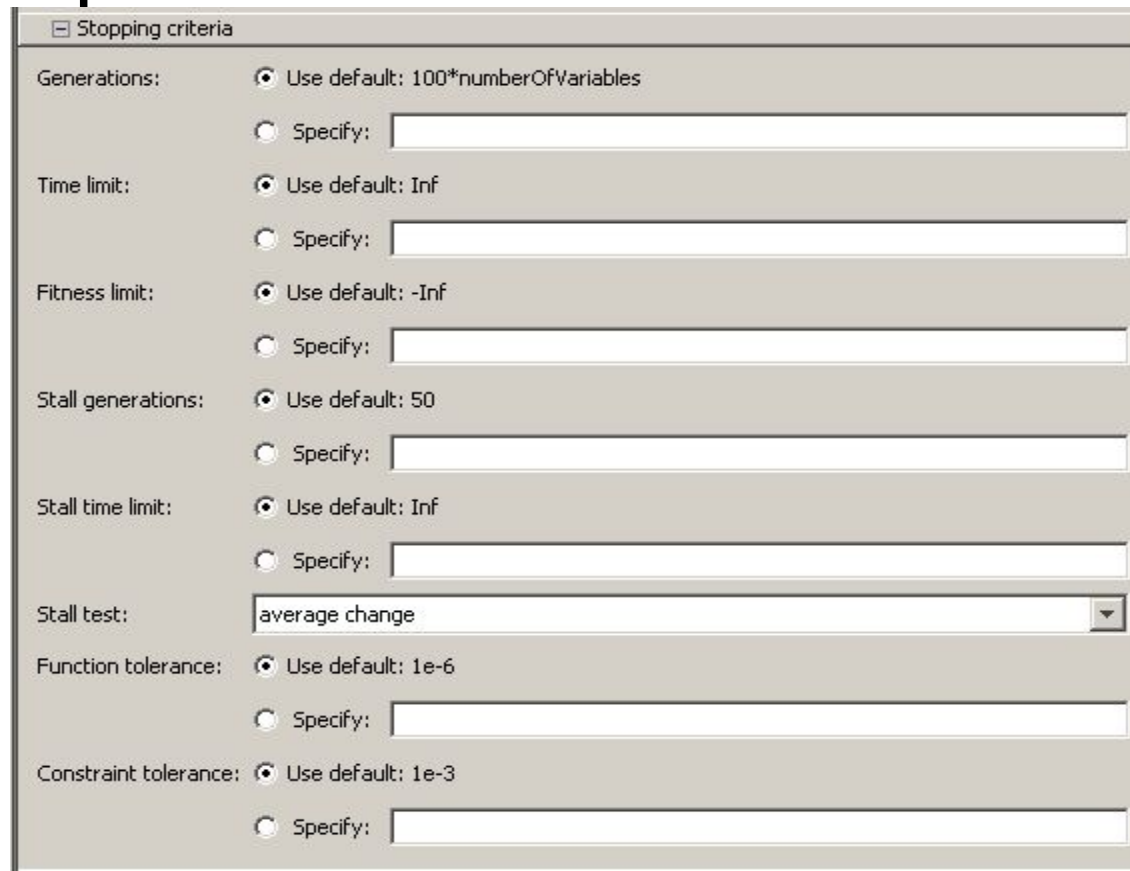
- Размер популяции



The 'Population' dialog box contains the following settings:

- Population type: Double vector (selected in the dropdown)
- Population size: ☐ Use default: 50 for five or fewer variables, otherwise 200
- ☒ Specify: [20 20]

- Критерий останова



The 'Stopping criteria' dialog box contains the following settings:

- Generations: ☒ Use default: 100\*numberOfVariables
- ☐ Specify: [ ]
- Time limit: ☒ Use default: Inf
- ☐ Specify: [ ]
- Fitness limit: ☒ Use default: -Inf
- ☐ Specify: [ ]
- Stall generations: ☒ Use default: 50
- ☐ Specify: [ ]
- Stall time limit: ☒ Use default: Inf
- ☐ Specify: [ ]
- Stall test: average change (selected in the dropdown)
- Function tolerance: ☒ Use default: 1e-6
- ☐ Specify: [ ]
- Constraint tolerance: ☒ Use default: 1e-3
- ☐ Specify: [ ]

# Вывод результатов

Run solver and view results

☐ Use random states from previous run

Start Pause Stop

Current iteration: 197 Clear Results

-----

Optimization running.  
Objective function value: -2.49999969515531  
Optimization terminated: average change in the fitness value less than options.TolFun.

Final point:

1	2
500	4,5

# Вывод результатов

- Plot interval – число поколений, по прошествии которого происходит очередное обновление графиков;
- Best fitness – вывод наилучшего значения оптимизируемой функции для каждого поколения;
- Best individual – вывод наилучшего представителя поколения при наилучшем оптимизационном результате в каждом из поколений;
- Distance – вывод интервала между значениями особей в поколении;
- Expectation – выводит ряд вероятностей и соответствующие им особи поколений;
- Genealogy – вывод генеалогического дерева особей;
- Range – вывод наименьшего, наибольшего и среднего значений оптимизируемой функции для каждого поколения;
- Score diversity – вывести гистограмму рейтинга в каждом поколении;
- Scores – вывод рейтинга каждой особи в поколении;
- Selection – вывод гистограммы родителей;
- Stopping – вывод информации о состоянии всех параметров, влияющих на критерии остановки;
- Custom – отображение на графике некоторой указанной пользователем функции.

Plot functions

Plot interval: 1

☐ Best fitness    ☐ Best individual    ☐ Distance

☐ Expectation    ☐ Genealogy    ☒ Range

☐ Score diversity    ☐ Scores    ☐ Selection

☐ Stopping    ☐ Max constraint

☐ Custom function:



# Полезная информация

- <https://habrahabr.ru/post/111417/>

## Цель работы

- Задаться целью оптимизировать схему путем подбора каких-либо параметров
- Выбрать критерий оптимизации с целью минимизировать критерий
- Оптимизировать схему с использованием генетического алгоритма