

# Algoritmo Genético

Por Victor Marcilio Peixoto, UNIVASF  Brazil

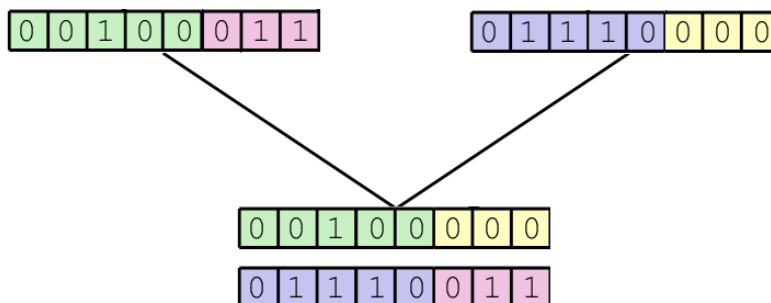
**Timelimit: 1**

Algumas disciplinas de computação são muito teóricas e as vezes entediantes. Na tentativa de despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo, o professor de Inteligência Artificial, sempre que possível, propõe um desafio envolvendo o conteúdo visto na aula do dia.

A aula de hoje foi sobre algoritmos genéticos e procedimento explicado pelo professor foi o seguinte:

A partir de 2 indivíduos (duas sequências de  $N$  bits:  $x_0x_1\dots x_{N-1}$ ) A e B, escolhe-se um posição de corte  $Y$  ( $1 \leq Y < N$ ) e então ocorre a recombinação (crossover), gerando 2 novos indivíduos: o primeiro é formado pelos bits  $x_0\dots x_{Y-1}$  do indivíduo A seguidos dos bits  $x_Y\dots x_{N-1}$  do indivíduo B, o segundo é formado pelos bits  $x_0\dots x_{Y-1}$  do indivíduo B seguidos dos bits  $x_Y\dots x_{N-1}$  do indivíduo A.

A imagem abaixo ilustra o resultado do crossover com  $Y = 5$ .



Após o crossover, cada bit dos novos indivíduos pode sofrer mutação (alterar seu valor) de acordo com uma probabilidade de mutação  $P$  especificada.

O enunciado do desafio deixado pelo professor foi o seguinte:

"Escreva um programa que receba 3 indivíduos, a posição do "corte" e a probabilidade de mutação. O programa deverá calcular qual a probabilidade de se obter o terceiro indivíduo como resultado de um crossover entre os dois primeiros."

## Entrada

A primeira linha contém um inteiro  $T$  ( $1 \leq T \leq 50$ ), o número de casos de teste.

Cada caso de teste é composto por 5 linhas.

A primeira linha contém o inteiro  $N$  ( $2 \leq N \leq 8$ ), a quantidade de bits de cada indivíduo.

A segunda linha contém um número inteiro  $Y$  ( $1 \leq Y < N$ ) seguido de um número de ponto flutuante  $P$  ( $0 \leq P \leq 1$ ), a posição de corte e probabilidade de ocorrência de mutação, respectivamente.

A terceira linha contém o primeiro indivíduo que será utilizado no crossover.

A quarta linha contém o segundo indivíduo que será utilizado no crossover.

A quinta linha contém o indivíduo que será comparado com os possíveis resultados do crossover.

## Saída

Para cada caso de teste imprima uma única linha contendo a resposta com 7 dígitos após o ponto decimal.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4	1.0000000
3	0.4375000
2 0	0.0089927
111	0.9639000
111	
111	
2	
1 0.5	
11	
11	
10	
4	
2 0.1	
1010	
0001	
1111	
2	
1 0.1	
11	
11	
11	