



**Universidade  
Anhembi Morumbi**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**Universidade Anhembi**

**Morumbi Ciências e**

**Tecnologia Computação**

**Ciências da computação**

**Wagner Silva De Oliveira - RA**

**20778213**

**Diego Filgueira Andrade - RA**

**20874165**

**Pedro Janini Tabuquini - RA**

**20866888**

**Lucas Pineda - RA 20885872**

**Lucas de Araujo Santos - RA**

**20852561**

**APS - Inteligência Artificial.**

**Dissertação**

**Volume I**

**São Paulo**

**21 de maio de 2019**

---

**1. A descrição detalhada do funcionamento do algoritmo, histórico e características.**

**Funcionamento do algoritmo:**

O algoritmo representa a seguinte equação de Regressão:

Equação de regressão( $y$ ) =  $b + mx$

Declive( $m$ ) =  $(N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)) / (N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)$

Interceptar( $b$ ) =  $(\Sigma Y - m(\Sigma X)) / N$

Onde,

$x$  e  $y$  são as variáveis.

$m$  = A inclinação da linha de regressão

$b$  = O ponto de intercepção da linha de regressão eo eixo  $y$ .

$N$  = Número de valores ou elementos

$X$  = primeiro Pontuação

$Y$  = segundo Score

$\Sigma XY$  = Soma do produto de primeira e segunda Pontuações

$\Sigma X$  = Soma de Primeira Pontuações

$\Sigma Y$  = Soma de segunda Pontuações

$\Sigma X^2$  = Soma de quadrados Primeira Pontuações

Abaixo são exibidos os valores de Xs e Ys que são armazenados em um vetor:

```
var x = [1,2,3,4];
var y = [10,20,30,40];

function produto(x, y) {
  var ret = [];
  for ( var i = 0 ; i < x.length ; i++ )
    ret.push(x[i] * y[i]);
  return ret;
}

function quadrados(x) {
  var ret = [];
  for ( var i = 0 ; i < x.length ; i++ )
    ret.push(x[i] * x[i]);
  return ret;
}
```

Entrada dos valores

Neste outro trecho do algoritmo são criadas as funções que serão utilizadas na fórmula de Regressão final (descrita na página anterior)

```
function produto(x, y) {
  var ret = [];
  for ( var i = 0 ; i < x.length ; i++ )
    ret.push(x[i] * y[i]);
  return ret;
}

function quadrados(x) {
  var ret = [];
  for ( var i = 0 ; i < x.length ; i++ )
    ret.push(x[i] * x[i]);
  return ret;
}

function somatorio(x) {
  var ret = 0;
  for ( var i = 0 ; i < x.length ; i++ )
    ret += x[i];
  return ret;
}

function media(x) { return somatorio(x) / x.length; }
```

Funções para serem  
utilizadas na fórmula final

A função “produto” recebe os dois vetores de valores e retorna a multiplicação de cada valor em um vetor com o outro.

A função “quadrados” retorna os quadrados de todos os valores em X

A função “somatório” retorna o somatório de todos os valores em X

Abaixo está a fórmula do Declive e do ponto de Interseção (fórmulas descritas na primeira página).

```
var m = somatorio(produtos(x,y)) - somatorio(x) * somatorio(y) / x.length;  
m /= somatorio(quadrados(x)) - somatorio(x)*somatorio(x) / x.length;  
  
var b = media(y) - m * media(x);
```

Fórmulas finais

E por último é calculado o valor de Y previsto de acordo com o X passado como parâmetro.

Neste caso o parâmetro passado é o valor de 5:

```
var y = m*5 + b;  
console.log("resultado previsto: ");  
console.log(y);
```

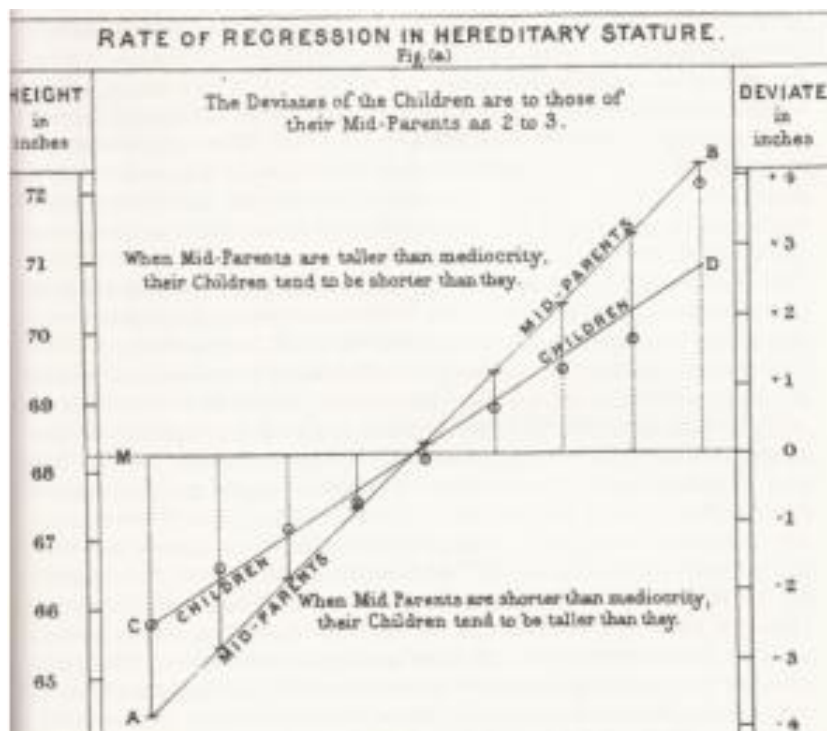
```
resultado previsto:  
100  
  
[Done] exited with code=0 in 0.406 seconds
```

### História:

Sir Francis Galton foi um escritor científico britânico e pesquisador amador do final do século XIX. Ele contribuiu muito para os campos da estatística, psicologia experimental e biometria. Na história da biologia, Galton é amplamente considerado como o criador do movimento eugênico do início do século XX. Galton publicou influentes escritos sobre *nature versus nurture*, os traços da personalidade humana, desenvolveu um método de estudo familiar para identificar possíveis traços herdados. Galton propôs a seleção artificial e a notável teórico da hereditariedade formulou, então, a polêmica teoria eugênica sobre o aprimoramento da espécie. Usou o termo eugenia para expressar a possibilidade de aprimoramento da raça humana por meio de cruzamentos genéticos. Embora identificada com as ideias do nazismo, que preconizava a eugenia pelo

extermínio das raças consideradas inferiores, sua teoria não defendia a criação de uma “classe privilegiada”, mas sim a evolução positiva da humanidade em seu conjunto. O primeiro livro importante para o pensamento de Galton foi *Hereditary Genius* (1869). A sua tese afirmava que um homem notável teria filhos notáveis. O objetivo era melhorar a espécie humana com a procriação de casais selecionados. O termo eugenia abrange: os usos sociais para que o conhecimento da hereditariedade pudesse ser colocado de forma a atingir a meta de ‘melhor descoberta’. Outros, definiram eugenia como um movimento para uma melhora continua da raça humana ou, de fato, para preservar a ‘pureza’ de grupos particulares. Diversas interpretações foram tiradas das obras do seu primo e de Galton. Como ciência, a eugenia foi baseada na suposta nova compreensão das leis da hereditariedade humana. Como um movimento social, propôs melhorias constantes da sua composição familiar, sendo assim, separando cada grupo com a sua etnia e incentivar a se reproduzirem. A eugenia como movimento social foi separada em duas correntes: primeiro a eugenia positiva, que busca o aprimoramento da raça humana através da seleção individual por meio de casamentos convenientes, para se produzir indivíduos “melhores” geneticamente; e eugenia negativa, que prega que a melhoria da raça só pode acontecer eliminando-se os indivíduos geneticamente “inferiores” ou impedindo-os que se reproduzam. Contudo, a eugenia proposta por Galton não tinha foco em Matemática, ou da Estatística, apenas a procriação de casais de boas características, porém, previa evitar a reprodução de casais com características degenerativas. Embora não haja indícios físicos da participação de Galton com os alemães, algumas de suas ideias e de seu primo, teve influência em ideologias espalhadas pelo mundo. Mas, o problema representado anteriormente não é o foco do trabalho, mas sim o que trouxe de positivo para área de desenvolvimento humano.

Galton em seus estudos, também achava ser possível, que pai, mãe ou filho, ou sendo mais preciso uma árvore genealógica, herdariam dos seus antecedentes as características intelectuais e não somente físicas. Ele solicitou a Gregor J. Mendel, que semeasse grãos de ervilhas graúdos e pequenos que ele queria ver o resultado. Quando Mendel lhe entregou o resultado da experiência, o fato lhe deixou muito curioso, visto que nem sempre um grão de ervilha graúdo resultava num pé de ervilha graúdo e visse versa. Diante do experimento feito com o seu amigo, ele então partiu para uma experiência com humanos, e fez uma pesquisa com 928 famílias para levantar a altura dos pais e dos filhos. Ao final do estudo, ele e seu amigo Karl Pearson concluíram que a altura média dos filhos de um grupo de pais altos era inferior à altura dos seus pais e que



a altura média dos filhos de um grupo de pais baixos era superior à altura de seus pais. Assim, tanto os filhos altos como baixos “regrediram”, em direção à altura, média de todos os homens. Daí, segundo Galton, tratava-se de uma “regressão à mediocridade”. O termo regressão foi introduzido por Francis Galton (1886). Curiosamente ele acabou descobrindo também por meio também desse estudo a existência de uma relação de 1,08, entre a altura do homem e da mulher, ou seja, o homem é mais alto do que a mulher.

A figura a seguir, representa o experimento apresentado por Galton, onde os pontos, representados por círculos, indicam os valores das alturas dos filhos e podem ser lidos na linha CD.

---

## 2. Áreas com a aplicação do algoritmo.

Uma aplicação que podemos dizer que se usa regressão linear é o **MMM** (Marketing Mix Modeling). O termo Marketing Mix Modeling é uma análise profunda de todas as ações de Marketing realizada por uma empresa. Ele procura responder quais foram as propagandas mais efetivas e, as mais importantes e, o quanto foram efetivas. A partir dele, você decide no que vale mais a pena continuar investindo. Os benefícios apresentados pela adoção deste modelo são diversos, mas o mais importante é que ele impede você de jogar dinheiro fora.



Figura 2



A definição de um Marketing Mix Model, uma estratégia para medir o impacto de diferentes estratégias de marketing no resultado de uma empresa, é um problema que pode ser resolvido através de regressão. Utilizando dados históricos de investimento em diversos canais e o resultado realizado no mesmo período, é possível prever o peso de cada um dos canais para o resultado final, além de estimar qual será o resultado futuro com base nas alterações de investimento planejadas. Basicamente o algoritmo pode ser aplicado em várias áreas onde são necessárias tomadas de decisões, administração (auxilia na tomada de decisão referente a estratégia da empresa), tecnologia (auxilia na decisão de qual tecnologia usar), comercial (auxilia na tomada de decisão de qual estratégia de vendas utilizar), marketing (auxiliar na decisão de qual meio utilizar para divulgar uma campanha).

---

### **3. Demonstração e explicação do algoritmo na resolução de um problema**

É uma tendência atual as áreas de vendas das empresas realizarem cálculos para prever suas vendas baseadas em dados passados como referência.

Baseado nisso criamos um pequeno sistema que realiza o cálculo de regressão linear baseado no valor de vendas por mês e exibe a previsão de valor de vendas de acordo com o mês desejado.

Primeiramente são inseridos os dados de venda dos meses desejados:

---

### Cálculo de previsão de vendas mensal

Mês:

Valor:

OK

Os valores são exibidos conforme são inseridos:

### Cálculo de previsão de vendas mensal

Mês:

Valor:

OK

Limpar Valores

Meses: 1,2,3,4  
Valores: 1000,2000,3000,4000

É informado o mês a ter o valor previsto e o valor é exibido:

### Cálculo de previsão de vendas mensal

Mês:

Valor:

OK

Limpar Valores

Meses: 1,2,3,4

Valores: 1000,2000,3000,4000

Mês a prever:

Calcular

Resultado: 5000

#### 4. Código do algoritmo implementado

O Código do algoritmo pode ser acessado através do seguinte link:

<https://codepen.io/Lucas7796/pen/wbPQaJ>

## 5. Referencias

<https://www.gradusct.com.br/2018/09/19/regressao-linear/>

<https://blog.clairvoyantsoft.com/market-mix-modeling-mmm-introduction-methodology-and-use-case-dc5ae68820f8>

<http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/download/936/694>

<https://www.easycalculation.com/pt/statistics/regression.php>