

# Otimização de Sistemas



• Belo Horizonte – 18 de Março de 2019 •

# Gestão de Tarefas

**Gabriel Luciano**

**Geovane Fonseca**

**Luigi Domenico**

# Sumário

- Caracterização sobre a Ilha;
- Solução proposta;
- Modelo matemático;

# 1. Contextualização sobre a ilha



# Contextualização sobre a ilha

- Desenvolvimento de trabalhos em grupo;
- Distribuição de trabalhos para cada participante;
- Grau de dificuldade de cada trabalho;
- Competência de cada aluno em relação a cada disciplina;
- Maximizar a qualidade dos trabalhos.

# 0 problema identificado

## Problema:

Dividir tarefas entre alunos.

## Dificuldades:

- Competência de cada aluno;
- Grau de dificuldade de cada tarefa.

## 2. Solução Proposta



# A solução proposta

**Tarefas:** Foram utilizadas as tarefas em grupo que estão sob demanda no curso de Ciência da Computação do sétimo período da PUC Minas no primeiro semestre de 2019

**Alunos:** Membros do grupo

**Dificuldade:** Fórmula de Fibonacci (1, 2, 3, 5, 8, 13)

**Competência:** Fórmula de Fibonacci (1, 2, 3, 5, 8, 13)



# A solução proposta

## Competências

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5
Aluno 1	3	5	5	3	8
Aluno 2	8	5	5	2	3
Aluno 3	8	3	3	2	2

## Dificuldade

	Dificuldade
Tarefa 1	13
Tarefa 2	8
Tarefa 3	8
Tarefa 4	13
Tarefa 5	5

# 3.

# Modelo

# Matemático



# O modelo matemático da solução

**Função Objetivo:**

$$\begin{aligned} F.O \rightarrow \max Z = & 3x_{a_1}^{t_1} + 5x_{a_1}^{t_2} + 5x_{a_1}^{t_3} + 3x_{a_1}^{t_4} + 8x_{a_1}^{t_5} + \\ & 8x_{b_1}^{t_1} + 5x_{b_1}^{t_2} + 5x_{b_1}^{t_3} + 2x_{b_1}^{t_4} + 3x_{b_1}^{t_5} + \\ & 8x_{c_1}^{t_1} + 3x_{c_1}^{t_2} + 3x_{c_1}^{t_3} + 2x_{c_1}^{t_4} + 2x_{c_1}^{t_5} \end{aligned}$$

# O modelo matemático da solução

Restrição dos Alunos:

$$x_{a_1}^{t_1} + x_{a_1}^{t_2} + x_{a_1}^{t_3} + x_{a_1}^{t_4} + x_{a_1}^{t_5} - v_1^{a_1} = 1 \quad (R1)$$

$$x_{a_1}^{t_1} + x_{a_1}^{t_2} + x_{a_1}^{t_3} + x_{a_1}^{t_4} + x_{a_1}^{t_5} + v_2^{a_1} = 4 \quad (R2)$$

$$x_{a_2}^{t_1} + x_{a_2}^{t_2} + x_{a_2}^{t_3} + x_{a_2}^{t_4} + x_{a_2}^{t_5} - v_1^{a_2} = 1 \quad (R3)$$

$$x_{a_2}^{t_1} + x_{a_2}^{t_2} + x_{a_2}^{t_3} + x_{a_2}^{t_4} + x_{a_2}^{t_5} + v_2^{a_2} = 4 \quad (R4)$$

$$x_{a_3}^{t_1} + x_{a_3}^{t_2} + x_{a_3}^{t_3} + x_{a_3}^{t_4} + x_{a_3}^{t_5} - v_2^{a_3} = 1 \quad (R5)$$

$$x_{a_3}^{t_1} + x_{a_3}^{t_2} + x_{a_3}^{t_3} + x_{a_3}^{t_4} + x_{a_3}^{t_5} + v_2^{a_3} = 4 \quad (R6)$$

# O modelo matemático da solução

## Restrição dos Trabalhos:

$$3x_{a_1}^{t_1} + 8x_{a_2}^{t_1} + 8x_{a_3}^{t_1} - v_1^{t_1} = 1 \quad (R7)$$

$$3x_{a_1}^{t_1} + 8x_{a_2}^{t_1} + 8x_{a_3}^{t_1} + v_2^{t_1} = 13 \quad (R8)$$

$$5x_{a_1}^{t_2} + 5x_{a_2}^{t_2} + 3x_{a_3}^{t_2} - v_1^{t_2} = 1 \quad (R9)$$

$$5x_{a_1}^{t_2} + 5x_{a_2}^{t_2} + 3x_{a_3}^{t_2} + v_2^{t_2} = 8 \quad (R10)$$

$$5x_{a_1}^{t_3} + 5x_{a_2}^{t_3} + 3x_{a_3}^{t_3} - v_1^{t_3} = 1 \quad (R11)$$

$$5x_{a_1}^{t_3} + 5x_{a_2}^{t_3} + 3x_{a_3}^{t_3} + v_2^{t_3} = 8 \quad (R12)$$

$$3x_{a_1}^{t_4} + 2x_{a_2}^{t_4} + 2x_{a_3}^{t_4} - v_1^{t_4} = 1 \quad (R13)$$

$$3x_{a_1}^{t_4} + 2x_{a_2}^{t_4} + 2x_{a_3}^{t_4} + v_2^{t_4} = 8 \quad (R14)$$

$$8x_{a_1}^{t_5} + 3x_{a_2}^{t_5} + 2x_{a_3}^{t_5} - v_1^{t_5} = 1 \quad (R15)$$

$$8x_{a_1}^{t_5} + 3x_{a_2}^{t_5} + 2x_{a_3}^{t_5} + v_2^{t_5} = 5 \quad (R16)$$

# O modelo matemático da solução

Restrição de não negatividade:

$$x_{a_1}^{t_1}, x_{a_1}^{t_2}, x_{a_1}^{t_3}, x_{a_1}^{t_4}, x_{a_1}^{t_5} \geq 0$$

$$x_{a_2}^{t_1}, x_{a_2}^{t_2}, x_{a_2}^{t_3}, x_{a_2}^{t_4}, x_{a_2}^{t_5} \geq 0$$

$$x_{a_3}^{t_1}, x_{a_3}^{t_2}, x_{a_3}^{t_3}, x_{a_3}^{t_4}, x_{a_3}^{t_5} \geq 0$$

# Códigos

```
// ** Função Objetiva **  
// Definir colunas (variáveis)  
GLPK.glp_add_cols(lp, 15);  
GLPK.glp_set_col_name(lp, 1, "xalt1");  
GLPK.glp_set_col_kind(lp, 1, GLPKConstants.GLP_CV);  
GLPK.glp_set_col_bnds(lp, 1, GLPKConstants.GLP_LO, 0.0, 0.0);  
GLPK.glp_set_col_name(lp, 2, "xalt2");  
GLPK.glp_set_col_kind(lp, 2, GLPKConstants.GLP_CV);  
GLPK.glp_set_col_bnds(lp, 2, GLPKConstants.GLP_LO, 0.0, 0.0);  
GLPK.glp_set_col_name(lp, 3, "xalt3");  
GLPK.glp_set_col_kind(lp, 3, GLPKConstants.GLP_CV);  
GLPK.glp_set_col_bnds(lp, 3, GLPKConstants.GLP_LO, 0.0, 0.0);  
GLPK.glp_set_col_name(lp, 4, "xalt4");  
GLPK.glp_set_col_kind(lp, 4, GLPKConstants.GLP_CV);  
GLPK.glp_set_col_bnds(lp, 4, GLPKConstants.GLP_LO, 0.0, 0.0);  
GLPK.glp_set_col_name(lp, 5, "xalt5");  
GLPK.glp_set_col_kind(lp, 5, GLPKConstants.GLP_CV);  
GLPK.glp_set_col_bnds(lp, 5, GLPKConstants.GLP_LO, 0.0, 0.0);
```

```
// Coeficientes da função objetiva  
GLPK.glp_set_obj_name(lp, "z");  
GLPK.glp_set_obj_dir(lp, GLPKConstants.GLP_MAX);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 1, 3.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 2, 5.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 3, 5.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 4, 3.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 5, 8.0);  
  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 6, 8.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 7, 5.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 8, 5.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 9, 2.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 10, 3.0);  
  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 11, 8.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 12, 3.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 13, 3.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 14, 2.0);  
GLPK.glp_set_obj_coef(lp, 15, 2.0);
```

# Códigos

```
// ** Restrições **  
//Criar linhas (variáveis artificiais)  
GLPK.glp_add_rows(lp, 16);  
  
// Restrições Alunos  
GLPK.glp_set_row_name(lp, 1, "a1");  
GLPK.glp_set_row_bnds(lp, 1, GLPKConstants.GLP_DB, 1.0, 4.0);  
GLPK.intArray_setitem(ind, 1, 1);  
GLPK.intArray_setitem(ind, 2, 2);  
GLPK.intArray_setitem(ind, 3, 3);  
GLPK.intArray_setitem(ind, 4, 4);  
GLPK.intArray_setitem(ind, 5, 5);  
GLPK.doubleArray_setitem(val, 1, 1.);  
GLPK.doubleArray_setitem(val, 2, 1.);  
GLPK.doubleArray_setitem(val, 3, 1.);  
GLPK.doubleArray_setitem(val, 4, 1.);  
GLPK.doubleArray_setitem(val, 5, 1.);  
GLPK.glp_set_mat_row(lp, 1, 5, ind, val);
```

```
// Resolver o modelo  
parm = new glp_smcp();  
GLPK.glp_init_smcp(parm);  
ret = GLPK.glp_simplex(lp, parm);
```



# Códigos

```
geovane@geovane-X555LF: ~/Área de Trabalho
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
geovane@geovane-X555LF:~/Área de Trabalho$ javac -classpath /usr/local/share/java/glpk-java.jar Model.java
geovane@geovane-X555LF:~/Área de Trabalho$ java -Djava.library.path=/usr/local/lib/jni -classpath /usr/local/share/java/glpk-java.jar:. Model
Problem created
GLPK Simplex Optimizer, v4.65
16 rows, 15 columns, 30 non-zeros
  0: obj = -0,000000000e+00 inf = 8,000e+00 (8)
  5: obj = 3,000000000e+00 inf = 0,000e+00 (0)
LP HAS UNBOUNDED PRIMAL SOLUTION
z = 3.0
xa1t1 = 0.625
xa1t2 = 0.0
xa1t3 = 0.0
xa1t4 = 0.375
xa1t5 = 0.0
xa2t1 = 0.0
xa2t2 = 0.0
xa2t3 = 0.0
xa2t4 = 0.0
xa2t5 = 0.0
xa3t1 = 0.0
xa3t2 = 0.0
xa3t3 = 0.0
xa3t4 = 0.0
xa3t5 = 0.0
geovane@geovane-X555LF:~/Área de Trabalho$
```

# Os desafios encontrados

- Definição da melhor forma de modelar o problema;
- Definição das restrições;
- Modelagem de interface;
- Biblioteca GLPK;

# Obrigado!

Alguma dúvida?

