

Otimização de Sistemas



• Belo Horizonte – 06 de Maio de 2019 •

Gestão de Tarefas

Gabriel Luciano

Geovane Fonseca

Luigi Domenico

Sumário

- Caracterização sobre a Ilha;
- Solução proposta;
- Modelo matemático;
- Implementação;
- Desafios encontrados;
- Aplicação Móvel;

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

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:

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

$$x_{a_2}^{t_1} + x_{a_2}^{t_2} + x_{a_2}^{t_3} + x_{a_2}^{t_4} + x_{a_2}^{t_5} \geq 1 \quad (R2)$$

$$x_{a_3}^{t_1} + x_{a_3}^{t_2} + x_{a_3}^{t_3} + x_{a_3}^{t_4} + x_{a_3}^{t_5} \geq 1 \quad (R3)$$

O modelo matemático da solução

Restrição dos Trabalhos:

$$1 \leq 3x_{a_1}^{t_1} + 8x_{a_2}^{t_1} + 8x_{a_3}^{t_1} \leq 13 \quad (R4)$$

$$1 \leq 5x_{a_1}^{t_2} + 5x_{a_2}^{t_2} + 3x_{a_3}^{t_2} \leq 8 \quad (R5)$$

$$1 \leq 5x_{a_1}^{t_3} + 5x_{a_2}^{t_3} + 3x_{a_3}^{t_3} \leq 8 \quad (R6)$$

$$1 \leq 3x_{a_1}^{t_4} + 2x_{a_2}^{t_4} + 2x_{a_3}^{t_4} \leq 8 \quad (R7)$$

$$1 \leq 8x_{a_1}^{t_5} + 3x_{a_2}^{t_5} + 2x_{a_3}^{t_5} \leq 5 \quad (R8)$$

O modelo matemático da solução

Restrição de não negatividade:

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

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

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

4. Implementação



Codigos

- Implementação em Python;
- Utilização da biblioteca Pulp;

Códigos

Create the 'prob' variable to contain the problem data

```
prob = LpProblem("Group tasks", LpMaximize)
```

The 2 variables are created as binaries

```
x1t1 = LpVariable("Student 1 - Task 1", cat = LpBinary)
```

```
x1t2 = LpVariable("Student 1 - Task 2", cat = LpBinary)
```

```
:
```

The objective function is added to 'prob' first

```
prob += 3*x1t1 + 5*x1t2 + 5*x1t3 + 3*x1t4 + 8*x1t5 \
```

```
+ 8*x2t1 + 5*x2t2 + 5*x2t3 + 2*x2t4 + 3*x2t5 \
```

```
+ 8*x3t1 + 3*x3t2 + 3*x3t3 + 2*x3t4 + 2*x3t5 \
```

```
, "Allocated members"
```

Códigos

The constraints are entered

```
prob += x1t1 + x1t2 + x1t3 + x1t4 + x1t5 >= 1, "Min tasks to member A"
```

```
prob += 3*x1t1 + 8*x2t1 + 8*x3t1 >= 1, "Min complexity to task 1"
```

```
prob += 3*x1t1 + 8*x2t1 + 8*x3t1 <= 13, "Max complexity to task 1"
```

```
⋮
```

Códigos

The problem is solved using PuLP's GLPK

```
prob.solve(pulp.GLPK())
```

Each of the variables is printed with it's resolved optimum value

```
for v in prob.variables():
```

```
    print(v.name, "=", v.varValue)
```

Resultados

Integrantes	Tarefa I	Tarefa II	Tarefa III	Tarefa IV	Tarefa V
1	1	0	1	1	0
2	1	1	0	1	1
3	0	1	1	1	1

4.

Aplicação Móvel (Frontend)



Aplicação Móvel

Opt Tasks

Tarefa Dificuldade

+

* Campo obrigatório * Campo obrigatório

>

Opt Tasks

🗑️ tarefa 1 8

🗑️ tarefa 2 13

🗑️ tarefa 3 5

Tarefa Dificuldade

+ tarefa 3 5

>

Opt Tasks

Estudante

gabriel

tarefa 1: Competência 5

tarefa 2: Competência 5

tarefa 3: Competência 2

+ Nome da simulação

Teste 1

✓

Opt Tasks

🗑️ gabriel [5, 5, 2]

🗑️ Geovane [8, 8, 2]

🗑️ Luigi [8, 8, 5]

Estudante

Luigi

tarefa 1: Competência 8

tarefa 2: Competência 8

tarefa 3: Competência 5

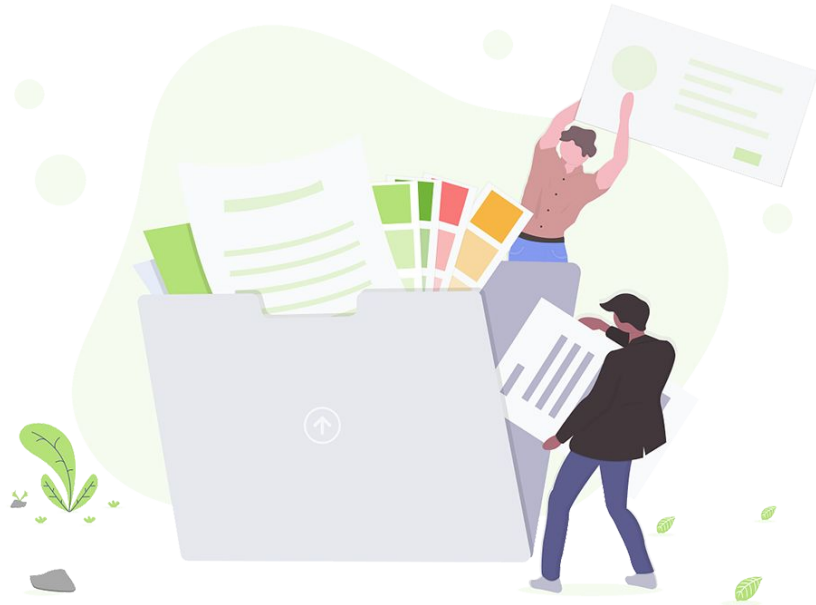
+ Nome da simulação

Teste 1

✓

4.

API Restful (Backend)



API Restful

GET

`/api/simulations/` List of Simulations

POST

`/api/simulations/`

GET

`/api/simulations/{id}`

Resultado

```
z: 39
✓ allocations: Array
  ✓ 0: Object
    student: "Gabriel"
    > tasks: Array
  ✓ 1: Object
    student: "Luigi"
    > tasks: Array
  ✓ 2: Object
    student: "Geovane"
    > tasks: Array
```

Os desafios encontrados

- Definição da melhor forma de modelar o problema;
- Definição das restrições;
- Modelagem de interface;
- Biblioteca GLPK;
- Implementação GLPK;
- Aplicação móvel;
- Integração banco de dados não relacional;
- Heroku;

Obrigado!

Alguma dúvida?

