

# Relatório - Trabalho 1

## Otimização

**Brendon Henrique**  
bhps17@inf.ufpr.br

GRR20170203

Universidade Federal do Paraná  
Bacharelado em Ciência da Computação

## 1 Implementação:

Para resolver o problema proposto foi utilizado a linguagem python v3.6 com o auxílio da biblioteca PuLP.

Para executar o código implementado foi criado um Makefile no diretório raiz do trabalho para auxiliar na execução. Utilizar as seguintes cláusulas:

- make all: Criar virtual environment e instalar dependências do projeto.
- make run: Executar o arquivo tarefas.py do projeto lendo a entrada do stdin.
- make run-tests: Executar o projeto utilizando como entrada os arquivos alocados no diretório examples.
- make clean: Limpar o diretório excluindo arquivos não necessários.

## 2 Problema:

O problema resolvido foi o de escalonamento de tarefas em máquinas, onde dado uma quantidade  $N$  de máquinas e  $M$  de tarefas queremos minimizar os custos para que todas as tarefas sejam executadas dentro de um período. Para ser possível a solução deste problema são definidos o tempo de execução para cada tarefa, o custo e o tempo máximo de execução de cada máquina e a(s) tarefa(s) que cada máquina pode executar.

## 3 Modelagem:

A modelagem utilizada foi a seguinte: Dado que cada máquina pode possuir um custo de utilização diferente da outra, necessitamos saber quantas horas cada máquina trabalha para cada tarefa, logo temos para  $N$  máquinas e  $M$  tarefas:  $N \times M$  variáveis.

Essas variáveis são as que queremos descobrir os valores para um custo mínimo das máquinas. Podemos definir uma variável como  $MxTy$ , onde  $x$  e  $y$  identificam a máquina e a tarefa em questão respectivamente além de  $Cx$  e  $TMx$ , o custo e o tempo máximo de utilização de cada máquina identificada por  $x$ .

Logo a equação que queremos minimizar é:

$$M1T1 * C1 + \dots + M1Ty * C1 + M2T1 * C2 + \dots + M2Ty * C2 + \dots + MxT1 * Cx + \dots + MxTy * Cx \quad (1)$$

, onde  $MxTy$  sempre serão maiores ou igual a 0 e menores ou iguais ao  $TMx$  (tempo máximo de uso da máquina  $x$ ):  
 $0 \leq MxTy \leq TMx$ .

Também temos que somente determinadas máquinas tem a capacidade de resolver determinado tipo de tarefa, logo para cada tarefa a ser realizada utilizamos uma equação, resultando em:

$$B * M1TN + B * M2TN + \dots + B * MNTN = TN \quad (2)$$

$B = [0,1]$  indicando se a variável em questão é válida, admite valor ou não.

## 4 Explicação:

A explicação da forma como o problema foi resolvido está implícita na modelagem que foi utilizada, utilizando variáveis distintas para lidar com o número de horas que cada máquina "gasta" com cada tarefa, limitando cada variável entre 0 e o tempo máximo de utilização da máquina e definindo a soma das "possíveis" variáveis igual ao tempo para execução da tarefa.