

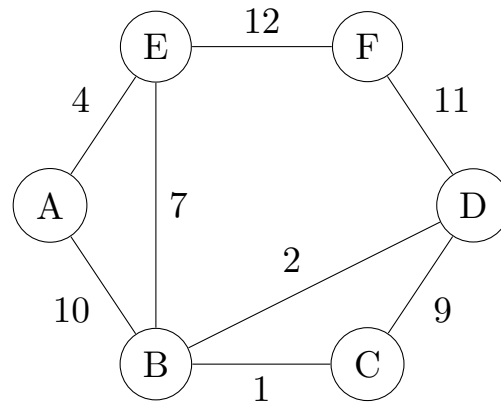
# **CPS740 - Prova 2**

Pedro Maciel Xavier  
116023847

20 de setembro de 2020

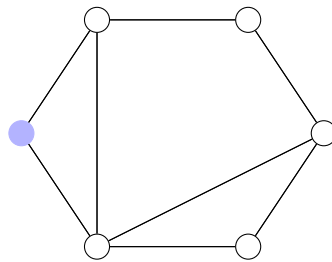
## Questão 1.:

Vejamos o seguinte grafo:

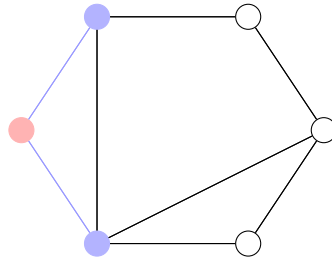


### 1 .: Algoritmo de *Dijkstra*

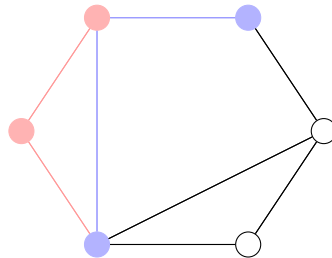
Abaixo temos passo-a-passo do algoritmo de *Dijkstra*. Vemos uma miniatura do grafo ao lado da tabela respectiva a cada iteração. Seja  $u$  a raiz da busca, para cada vértice  $v$  temos a distância até a raiz  $d(u, v)$  e o vetor de retorno  $\mathbf{r}[v]$  que vamos usar para construir a árvore geradora.



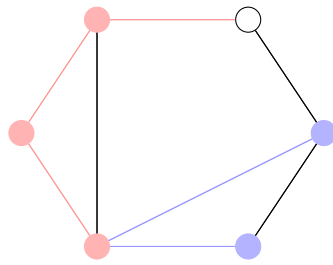
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	$\infty$	<input type="checkbox"/>
C	$\infty$	<input type="checkbox"/>
D	$\infty$	<input type="checkbox"/>
E	$\infty$	<input type="checkbox"/>
F	$\infty$	<input type="checkbox"/>



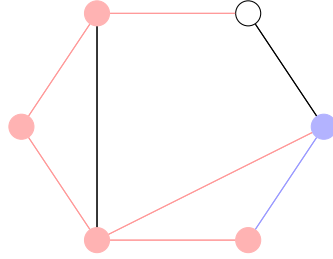
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	10	A
C	$\infty$	<input type="checkbox"/>
D	$\infty$	<input type="checkbox"/>
E	4	A
F	$\infty$	<input type="checkbox"/>



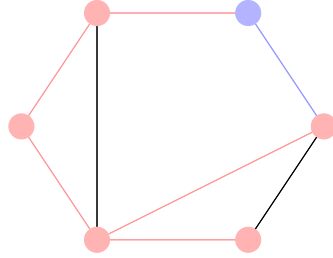
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	10	A
C	$\infty$	<input type="checkbox"/>
D	$\infty$	<input type="checkbox"/>
E	4	A
F	16	E



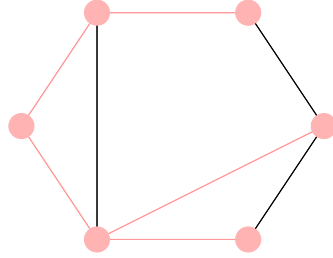
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	10	A
C	11	B
D	12	B
E	4	A
F	16	E



$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	10	A
C	11	B
D	12	B
E	4	A
F	16	E



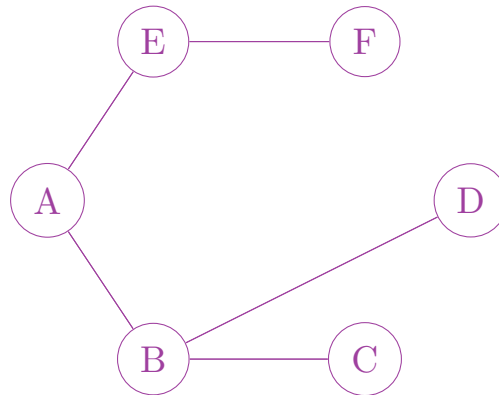
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	10	A
C	11	B
D	12	B
E	4	A
F	16	E



$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	10	A
C	11	B
D	12	B
E	4	A
F	16	E

## 2 ∴ Árvore Geradora de *Dijkstra*

Observando com atenção a configuração final da tabela construída pelo algoritmo, podemos construir a árvore geradora:

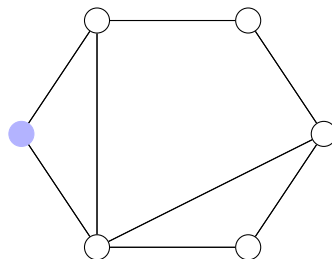


## 3 ∴ Árvore de busca em largura

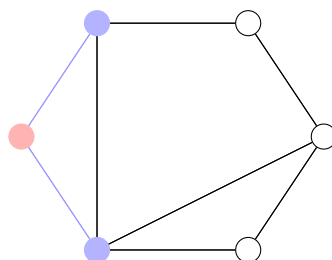
Independentemente do critério de ordenação na busca, uma árvore geradora oriunda de uma busca em largura optaria por atingir o vértice  $C$  utilizando-se da aresta  $(D, C)$ , de custo 9. A árvore de caminho mínimo, no entanto, chegaria ao vértice  $C$  através de  $B$ , uma vez que o caminho  $(D, B, C)$  possui distância total  $2 + 1 = 3$ .

## 4 ∴ Algoritmo de *Prim*

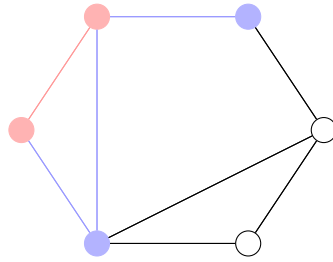
O passo-a-passo para este algoritmo é apresentado de maneira semelhante ao anterior, com a miniatura do grafo ao lado da tabela de cada iteração.



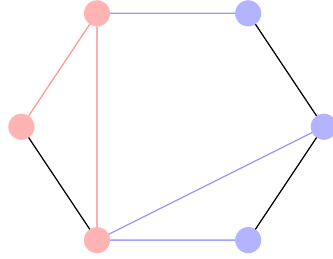
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	$\infty$	<input type="checkbox"/>
C	$\infty$	<input type="checkbox"/>
D	$\infty$	<input type="checkbox"/>
E	$\infty$	<input type="checkbox"/>
F	$\infty$	<input type="checkbox"/>



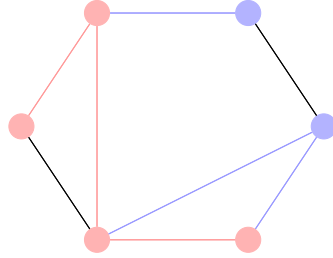
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	$\infty$	<input type="checkbox"/>
C	$\infty$	<input type="checkbox"/>
D	$\infty$	<input type="checkbox"/>
E	4	A
F	$\infty$	<input type="checkbox"/>



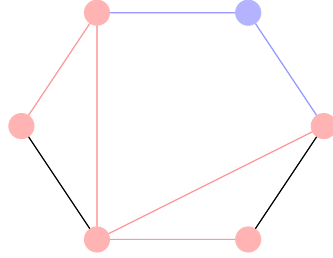
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	11	E
C	$\infty$	$\square$
D	$\infty$	$\square$
E	4	A
F	$\infty$	$\square$



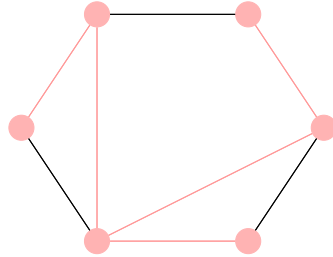
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	11	E
C	12	B
D	$\infty$	$\square$
E	4	A
F	$\infty$	$\square$



$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	11	E
C	12	B
D	13	B
E	4	A
F	$\infty$	$\square$



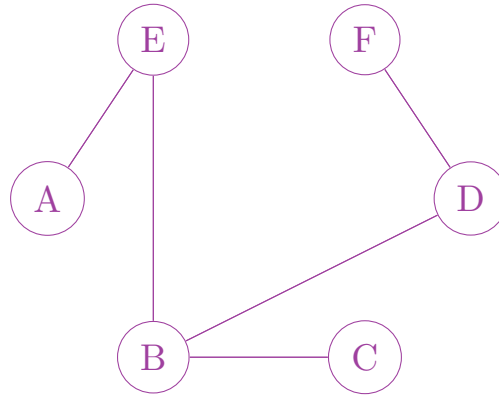
$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	11	E
C	12	B
D	13	B
E	4	A
F	24	D



$v$	$d(u, v)$	$\mathbf{r}[v]$
A	0	A
B	11	E
C	12	B
D	13	B
E	4	A
F	24	D

## 5 .: Árvore Geradora de *Prim*

Abaixo, temos a árvore geradora obtida a partir da tabela resultante.



## 6 .: Árvore de busca em profundidade

Iniciando uma busca em profundidade a partir do vértice  $A$ , seguindo pelo caminho proposto segundo a árvore obtida pelo algoritmo de *Prim*, chegaríamos a  $B$  passando por  $E$ . Aqui encontramos um problema: caso decidamos prosseguir por  $C$ , alcançariamos  $D$  logo em seguida. Se optamos pelo contrário e seguimos pela aresta  $(B, D)$ , temos que  $(D, C)$  pertence a busca em profundidade que continua a partir de  $D$ . Logo, não é possível reconstruir a árvore geradora através de uma busca em profundidade com raiz em  $A$ .

## Questão 2.:

1 .:

2 .:

3 .:

4 .:

## Referências

- [1] SZWARCFITER, Jayme Luiz, **Teoria Computacional de Grafos**, 1<sup>a</sup> edição, Rio de Janeiro, 2018.