

Assignment 3

Brandon Kamplain and Mia Weber

October 30, 2022

1 Question 1:

Please see attached files. (main.cpp, Horspool.cpp, KMP.cpp, Karp-Rabin.cpp)

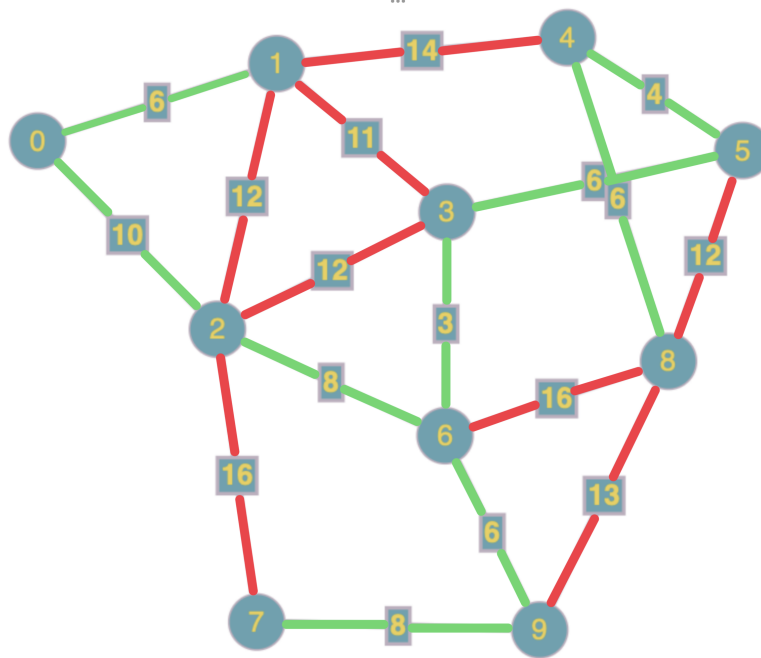
2 Question 2:

Adjacency Matrix:										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	∞	6	10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	6	∞	12	11	14	∞	∞	∞	∞	∞
2	10	12	∞	12	∞	∞	8	16	∞	∞
3	∞	11	12	∞	∞	6	3	∞	∞	∞
4	∞	14	∞	∞	∞	4	∞	∞	6	∞
5	∞	∞	∞	6	4	∞	∞	∞	12	∞
6	∞	∞	8	3	∞	∞	∞	∞	16	6
7	∞	∞	16	∞	∞	∞	∞	∞	∞	8
8	∞	∞	∞	∞	6	12	16	∞	∞	13
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	6	8	13	∞

Using Prim.cpp we get the following edge list:

Edge	Weight	Total Cost
$0 \rightarrow 1$	6	6
$0 \rightarrow 2$	10	16
$6 \rightarrow 3$	3	19
$5 \rightarrow 4$	4	23
$3 \rightarrow 5$	6	29
$2 \rightarrow 6$	8	37
$9 \rightarrow 7$	8	45
$4 \rightarrow 8$	6	51
$6 \rightarrow 9$	6	57

Using the following edge list generated from Prim.cpp we get the following minimal spanning tree:



3 Question 3

Please go to the next page to see the Pseudocode for Question 3.

I declare that all material in this assessment task is my work except where there is clear acknowledgment or reference to the work of others. I further declare that I have complied and agreed to the CMU Academic Integrity Policy at the University website. <http://www.coloradomesa.edu/student-services/documents>

Author's Name: Mia Weber UID: 700510845 Date: 10/30/2022
 Author's Name: Brandon Kamplain UID: 700510289 Date: 10/30/2022

Algorithm 1 deleteNode

```
if (heap is empty) then
    return false
else
     $size \leftarrow \text{sizeof}(arr) / \text{sizeof}(arr[0])$ 
     $N \leftarrow \text{size}(heap)$ 
     $minElement \leftarrow heap[\frac{N}{2}]$ 
    for  $i \leftarrow \frac{n}{2+1}$  until  $n$  do
         $minElement \leftarrow \min(minElement, heap[i])$ 
    end for
    for  $i \leftarrow 1$  until  $n$  do
        if ( $heap[i] = minElement$ ) then
             $M \leftarrow i$ 
             $heap[i] \leftarrow heap[M]$ 
        end if
    end for
    for  $i \leftarrow m$  until  $\frac{2}{n}$  do
        if ( $heap[2 \times i] > heap[(2 \times i) + 1]$  and  $heap[2 \times i] > heap[i]$ ) then
             $swap(heap[i], heap[2 \times i])$ 
             $i \leftarrow (2 \times i) + 1$ 
        else if ( $heap[2 \times i] < heap[(2 \times i) + 1]$  and  $heap[(2 \times i) + 1] > heap[i]$ )
        then
             $swap(heap[i], heap[(2 \times i) + 1])$ 
             $i \leftarrow (2 \times i) + 1$ 
        else
            break
        end if
    end for
     $n \leftarrow n - 1$ 
end if
```

Algorithm 2 correctHeap

```
 $index \leftarrow 1$ 
while ( $index < size$ ) do
     $siftDown(heap, index)$ 
     $index++$ 
end while
```

Algorithm 3 siftdown

```
leftchildindex  $\leftarrow$  root  $\times$  2 + 1
rightchildindex  $\leftarrow$  root  $\times$  2 + 2
if (leftchildindex  $\leq$  last) then
    leftkey  $\leftarrow$  heap[leftchildindex].key
    if (rightchildindex  $\leq$  last) then
        rightkey  $\leftarrow$  heap[rightchildindex].key
    else
        rightkey  $\leftarrow$  leftkey - 1
    end if
    if (leftkey > rightkey) then
        largerchildkey  $\leftarrow$  leftkey
        largerchildindex  $\leftarrow$  leftchildindex
    else
        largerchildkey  $\leftarrow$  rightkey
        largerchildindex  $\leftarrow$  rightchildindex
    end if
    if (heap[root].key < largerchildkey) then
        swap(heap, root, largerchildindex)
        siftdown(heap, largerchildindex, last)
    end if
end if
```
