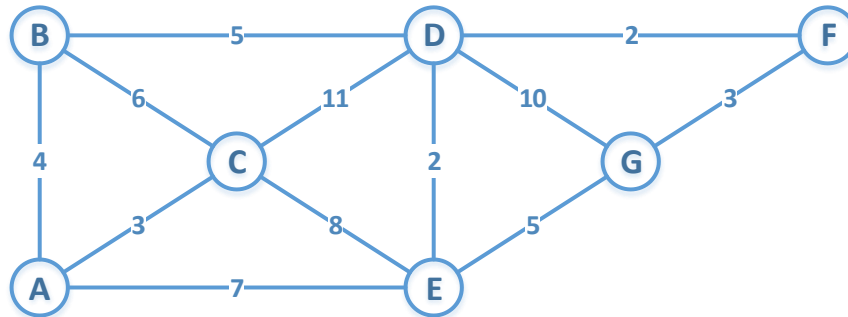


## Opdracht 'Shortest path – Dijkstra algoritme'

Bij deze opdracht is het de bedoeling dat van een gegeven graaf de 'kortste paden' worden bepaald tussen alle knopen. Oftewel, van elke knoop wordt het kortste pad bepaald naar alle andere knopen. Dit moet gedaan worden met het Dijkstra algoritme.

De graaf waarvan de kortste paden bepaald moet worden zie je hieronder:



Het algoritme van Edsger Dijkstra (gepubliceerd in 1959) dat je moet implementeren vind je hieronder (zie ook de presentatie slides):

1. Zet afstandswaarde van startnode op 0 en van alle andere nodes op 'oneindig'
2. Plaats alle nodes in lijst 'unvisited' (Q)
3. Neem node *u* uit Q met de laagste afstandswaarde (kortste afstand vanaf source) en haal deze uit Q  
(bij meerdere dezelfde laagste afstandswaarden: kies willekeurig)
4. Bepaal van elke (unvisited) neighbour van node *u* (uit stap 3) de afstand; als deze kleiner is dan de huidige: update afstandswaarde + set parent (naar *u*)  
(negeer nodes waarvan kortste pad al bekend is)
5. Ga naar stap 3 (zolang er nog nodes in Q zijn)

In de gegeven applicatie (DijkstraStudent.zip) is het hoofdformulier, waarin de afstanden worden getoond, reeds geïmplementeerd; aan jou de taak om de class 'DijkstraAlgorithm' verder af te maken door de methode 'CalculateShortestPaths(Graph graph, Node startingNode)' te implementeren. Deze methode wordt vanuit het hoofdformulier voor elke knoop aangeroepen.

Tip van de dag: je hoeft geen aparte lijst 'unvisited' (Q) aan te maken; je kunt hiervoor de bool-vlag 'ShortestPathKnown' gebruiken (zie class Node).

Je kunt de uitvoer van de applicatie (enigszins) controleren door het kortste pad van X naar Y te vergelijken met het kortste pad van Y naar X; deze moeten uiteraard gelijk zijn aan elkaar.

Dijkstra's algoritme

-	A	B	C	D	E	F	G
A	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞
A	0	4?	3?	∞	7?	∞	∞
A	0	4?	3	∞	7?	∞	∞
A	0	4?	3	14?	7?	∞	∞
A	0	4	3	14?	7?	∞	∞
A	0	4	3	9?	7?	∞	∞
A	0	4	3	9?	7	∞	∞
A	0	4	3	9?	7	∞	12?
A	0	4	3	9	7	∞	12?
A	0	4	3	9	7	11?	12?
A	0	4	3	9	7	11	12?
A	0	4	3	9	7	11	12?
A	0	4	3	9	7	11	12
A	0	4	3	9	7	11	12
B	∞	0	∞	∞	∞	∞	∞
B	4?	0	6?	5?	∞	∞	∞
B	4	0	6?	5?	∞	∞	∞
B	4	0	6?	5?	11?	∞	∞

Calculate

Figuur 1: Kortste paden met startknoop A

Dijkstra's algoritme

-	A	B	C	D	E	F	G
F	11	7	12?	2	4	0	3
F	11	7	12	2	4	0	3
F	11	7	12	2	4	0	3
G	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	0
G	$\infty$	$\infty$	$\infty$	10?	5?	3?	0
G	$\infty$	$\infty$	$\infty$	10?	5?	3	0
G	$\infty$	$\infty$	$\infty$	5?	5?	3	0
G	$\infty$	$\infty$	$\infty$	5	5?	3	0
G	$\infty$	10?	16?	5	5?	3	0
G	$\infty$	10?	16?	5	5	3	0
G	12?	10?	13?	5	5	3	0
G	12?	10	13?	5	5	3	0
G	12?	10	13?	5	5	3	0
G	12	10	13?	5	5	3	0
G	12	10	13?	5	5	3	0
G	12	10	13	5	5	3	0
G	12	10	13	5	5	3	0

Calculate

Figuur 2: Kortste paden met startknoop G