

## Algoritme 1

Uitgangspunt is een afstandenmatrix tabel(A). De rij en kolomlabels stellen hierin de steden voor, de daadwerkelijke vakjes van de tabel zijn de onderlinge afstanden.

- 1) Geef in elke kolom de twee laagste waarden een kleurtje.
- 2) Noteer achter elke rij het aantal gekleurde vakjes.
- 3) Stel Tabel(0), Tabel(1), Tabel(2) en Tabel(3) op zoals beschreven bij Tabellen.
- 4) Voer Scenario(1), Scenario(2) en Scenario(3) uit zoals beschreven bij Scenario's.
- 5) Bij stap 4 zijn 3 waarden en hun bijbehorende bewerking verkregen. Voer de laagste uit.
- 6) Ga terug naar stap 3 totdat alle rijen 2 gekleurde vakjes hebben.
- 7) Begin bij een punt en volg zijn route. Indien je weer terug komt bij het genomen punt en nog niet alle andere punten bent langs geweest, is Algoritme 2 nodig.

## Metadata

### Eisen:

0       $A \rightarrow B = B \rightarrow A$

### Termen:

- 0      (x)rij: het getal tussen haakjes staat voor het aantal gekleurde vakjes in zijn rij.
- 0      (rijlabel, kolomlabel): omschrijving van de specifieke unieke locatie van een vakje.

### Uniformiteit:

- 0      In de tabellen 1-4 zijn de beginpunten als rijlabels weergegeven, en eindpunten als kolomlabels. In tabel(B) is dit precies omgekeerd, in tabel(A) is er door de gestelde eis geen verschil tussen start en eindpunten.

## Tabellen

Tabel(2) = (2)rij naar (<2)rij

a) Maak Tabel(2) aan met als rijlabels de (2)rijen en als kolomlabels de (<2)rijen.

Ga naar Tabel(A)

b) Neem een (2)rij die je nog niet gehad hebt. Als dit niet kan is Tabel(2) klaar.

c) Neem in deze rij het eerste vakje dat je nog niet gehad hebt. als dit niet kan, ga naar b

c-1) als dit vakje uit c niet gekleurd is, ga terug naar c

c-2) als dit vakje uit c gekleurd is, noteer de waarde en rij, en ga naar d

d) Ga binnen de kolom uit c naar een vakje in een (<2)rij dat je niet heb gehad, als dit niet kan ga naar c

d-1) Als dit vakje gekleurd is, ga naar d

d-2) Als dit vakje niet gekleurd is, noteer de waarde en rij, en ga naar e

e) Trek de waarde van het vakje uit c-2 af van de waarde van het vakje uit d-2

f) Kijk in Tabel(2) in het vakje (rij b, rij d-2)

f-1) als de huidige waarde in het vakje uit f lager of gelijk is aan het antwoord uit e, ga terug naar d

f-2) als de waarde in het vakje uit f hoger is dan het antwoord uit e, schrap de huidige waarde en vul het antwoord uit e in. Ga vervolgens terug naar d

Tabel(3) = (>2)rij naar (2)rij

Voor Tabel(3) kan het algoritme voor Tabel(2) worden gebruikt, met die wijziging dat de term (2)rij vervangen wordt door (>2)rij, de term (<2)rij vervangen wordt door de term (2)rij, en de term Tabel(2) vervangen wordt door Tabel(3). Het kan veel efficiënter, dat klopt, maar dat is nu niet de insteek.

Tabel(1) = (2)rij naar (2)rij

Voor Tabel(1) zie het gedeelte BellmanFord.

Tabel(0) = (>2)rij naar (<2)rij

Voor Tabel(0) kan het algoritme voor Tabel(2) worden gebruikt, met die wijziging dat de term (2)rij vervangen wordt door (>2)rij, en de term Tabel(2) vervangen wordt door Tabel(0). Het kan veel efficiënter, dat klopt, maar dat is nu niet de insteek.

## **Scenario's**

### Scenario(1)

a) Neem Tabel(0)

b) bepaal per kolom de laagste waarde en noteer deze waarde en bijbehorende rij onder de kolom.

c) bepaal uit de bij b gevormde rij de laagste waarde, noteer deze waarde samen met zijn kolom en bij b genoteerde rij.

### Scenario(2)

a) Neem Tabel(3)

b) bepaal per kolom de laagste waarde, noteer deze waarde en de bijbehorende rij onder de kolom.

c) Neem Tabel(2)

d) tel de bij b genoteerde waarde op bij alle waarden in zijn rij. (dit is dus de rij met hetzelfde label als de kolom waaronder bij b de laagste waarde is genoteerd.

e) bepaal per kolom de laagste waarde, noteer deze waarde en de bijbehorende rij onder de kolom.

f) bepaal uit de bij e gevormde rij de laagste waarde, noteer deze waarde samen met zijn route.

### Scenario(3)

a) Neem Tabel(3)

b) bepaal per kolom de laagste waarde, noteer deze waarde en de bijbehorende rij onder de kolom

c) Neem Tabel(1)

d) tel de bij b genoteerde waarde op bij alle waarden in zijn rij. (dit is dus de rij met hetzelfde label als de kolom waaronder bij b de laagste waarde is genoteerd)

e) Bepaal per kolom de laagste waarde, noteer deze waarde en de bijbehorende route (die te vinden is in lijst(U) onder de kolom.

f) Neem Tabel(2)

g) Tel de bij e genoteerde waarde op bij alle waarden in zijn rij. (dit is dus de rij met hetzelfde label als de kolom waaronder bij b de laagste waarde is genoteerd.)

h) bepaal per kolom de laagste waarde, noteer deze waarde en de bijbehorende route onder de kolom.

i) bepaal uit de bij h gevormde rij de laagste waarde, noteer deze waarde samen met zijn route.

## BellmanFord

- a) Neem Tabel(A)
- b) Schrap alle ( $<2$ )rijen en schrap alle ( $>2$ )rijen.
- c) Zet de labels (a, b, c, ...) van de overgebleven rijen zowel horizontaal als verticaal uit in Tabel(B)
- d) Neem een (2)rij die je nog niet gehad hebt en noteer het rij-label. Als dit niet kan ben je klaar.
- e) Neem in deze rij het eerste vakje dat je nog niet gehad hebt, als dit niet kan ga naar d
- e-1) als dit vakje uit e gekleurd is, noteer de waarde en ga naar f
- e-2) als dit vakje uit e niet gekleurd is, ga terug naar e
- f) Neem een vakje in de kolom van het vakje uit e dat je nog niet hebt gehad, als dat niet kan ga naar e
- f-1) Als dit vakje niet gekleurd is, noteer de waarde, noteer het rij-label, en ga naar g
- f-2) Als dit vakje gekleurd is, ga terug naar f
- g) Trek de waarde uit e af van de waarde uit f, noteer de uitkomst in Tabel(B) in het vakje (rij-label f-1, rijlabel d)
- h) Ga terug naar f

Wanneer je klaar bent met het algoritme, kun je op de verkregen tabel(B) het algoritme van BellmanFord uitvoeren. Wanneer je hierbij de labels ziet als steden en de vakjes als onderlinge afstanden, berekent BellmanFord de kortste route van elke ene stad naar elke andere stad.

i) bereken de laagste bewerkingen tussen de verschillende rijen door BellmanFord uit te voeren op Tabel(B). Noteer de uitkomsten in een Tabel(1), waarin de labels voor de rijen de startpunten voorstellen en de labels van de kolommen de eindpunten.

j) bepaal de bijbehorende routes (gelijktijdig met i) en zet ze in een lijst(U)