



**Aufgabe 2:** Berechnen Sie die kürzesten Wege nach dem Algorithmus von Floyd-Warshall. Benutzen Sie jeweils die angegebenen Adjazenzmatrizen als Ausgangspunkte. a)

d	A	B	C	D
A	0	4	1	9
B	4	0	8	1
C	1	8	0	1
D	9	1	1	0

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

b)

d	A	B	C	D
A	--	5	7	1
B	5	--	1	3
C	7	1	--	9
D	1	3	9	--

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

c)

d	A	B	C	D
A	--	2	6	9
B	9	--	1	--
C	6	--	--	4
D	1	6	8	--

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d)

d	A	B	C	D
A	--	8	--	-2
B	--	--	9	-4
C	3	3	--	--
D	0	8	--	--

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

d	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

p	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

**Aufgabe 3**

Ändern Sie die Datei `Floyd.java` so ab, dass alle Matrizen des Floyd-Warshall-Schemas auf dem Bildschirm ausgegeben werden. Beachten Sie folgende Punkte:

- a) Die Startmatrix muss nicht ausgegeben werden.
- b) Für Unendlich-Werte gibt es in der Vorlage die Konstante `U`. Sie hat den Wert `MAX_VALUE/3`. Beim Wert `MAX_VALUE` hätte man folgendes Problem: Addiert man 2 `MAX_VALUE`-Werte, erhält man einen Bereichsüberlauf und das Ergebnis ist `-2`.

```
System.out.println(Integer.MAX_VALUE+Integer.MAX_VALUE); // -> -2
```

- c) Die Ausgaberoutine verwandelt `U`-Werte in „---“.
- d) Testen Sie mit Ihrem Programm Ihre Ergebnisse der Aufgaben 2a-d).
- e) Auf negative Kantengewichte ist das Programm noch nicht ausgelegt. Sie werden schon sehen. Diese Stelle müssen Sie noch verbessern.