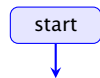


4 Kontrollflussdiagramme

In welcher Weise, Programmteile nacheinander ausgeführt werden kann anschaulich durch **Kontrollflussdiagramme** dargestellt werden.

Zutaten:

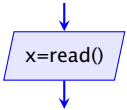


Startknoten

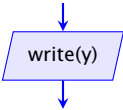


Endknoten

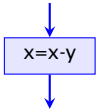
4 Kontrollflussdiagramme



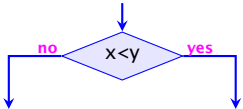
Eingabe



Ausgabe



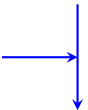
Zuweisung



bedingte
Verzweigung



Kante



Zusammenlauf

4 Kontrollflussdiagramme

In welcher Weise, Programmteile nacheinander ausgeführt werden kann anschaulich durch **Kontrollflussdiagramme** dargestellt werden.

Zutaten:



Startknoten



Endknoten

4 Kontrollflussdiagramme

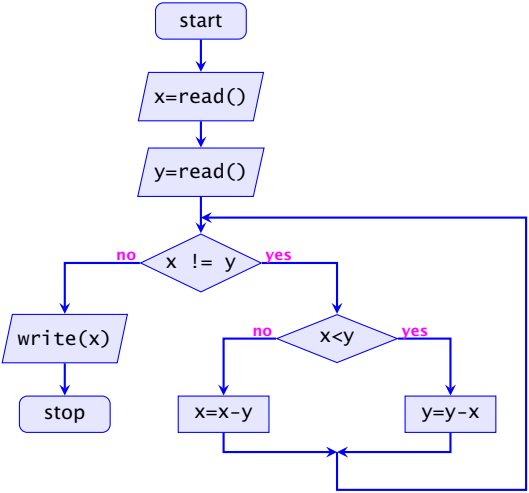
Beispiel:

```

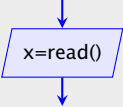
int x, y;
x = read();
y = read();
while (x != y) {
  if (x < y)
    y = y - x;
  else
    x = x - y;
}
write(x);

```

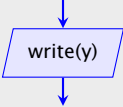
GGT



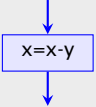
4 Kontrollflussdiagramme



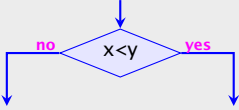
Eingabe



Ausgabe



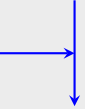
Zuweisung



bedingte
Verzweigung



Kante



Zusammenlauf

4 Kontrollflussdiagramme

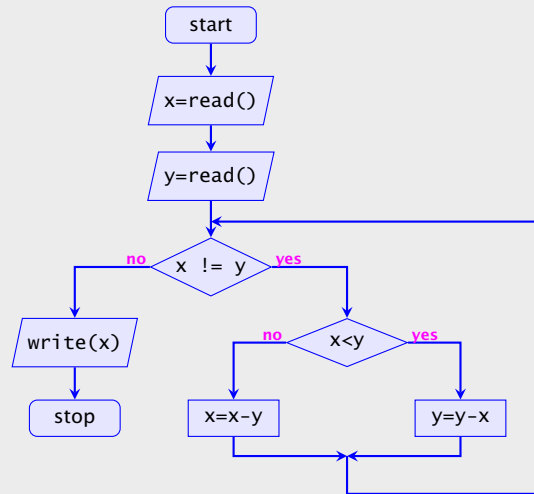
- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

4 Kontrollflussdiagramme

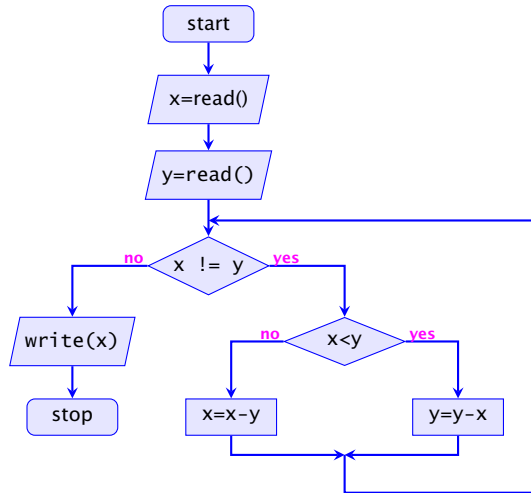
Beispiel:

```
int x, y;  
x = read();  
y = read();  
while (x != y) {  
    if (x < y)  
        y = y - x;  
    else  
        x = x - y;  
}  
write(x);
```

GGT



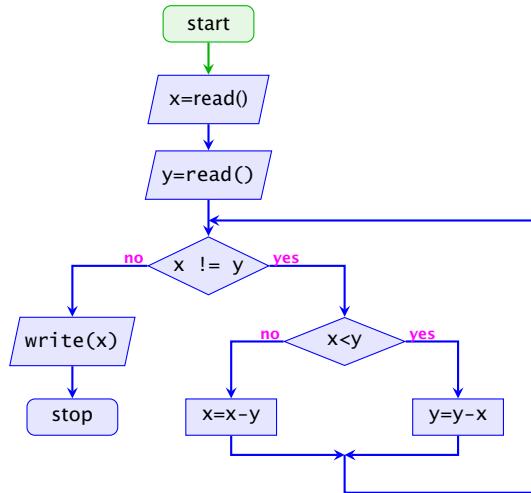
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

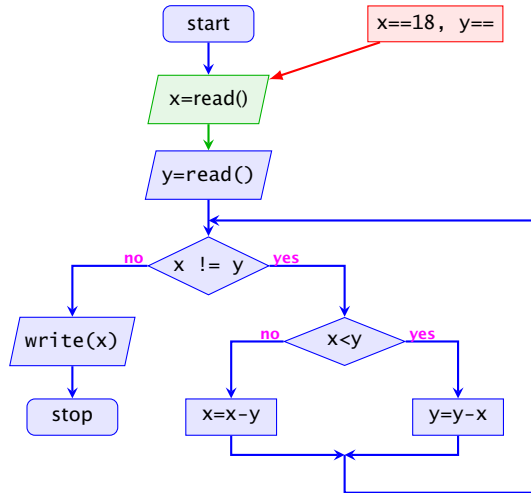
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

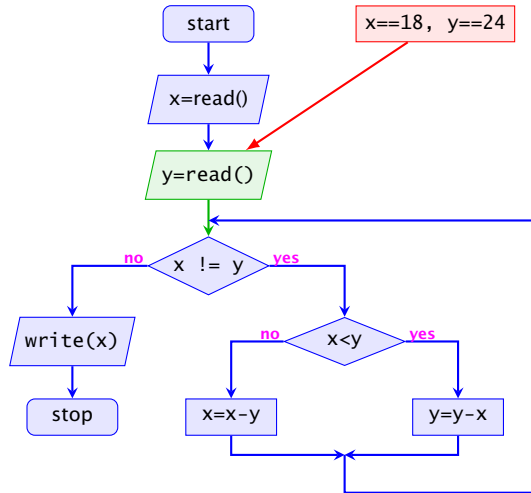
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

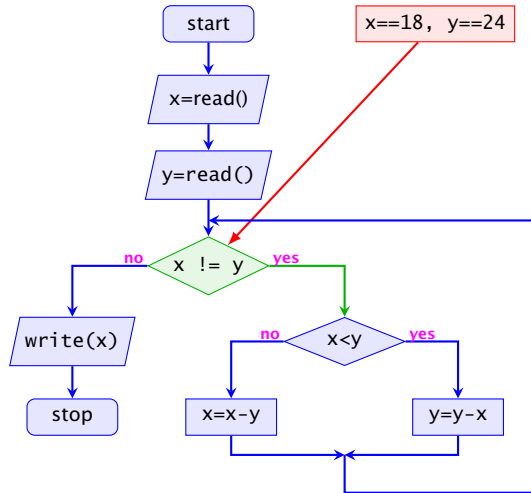
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

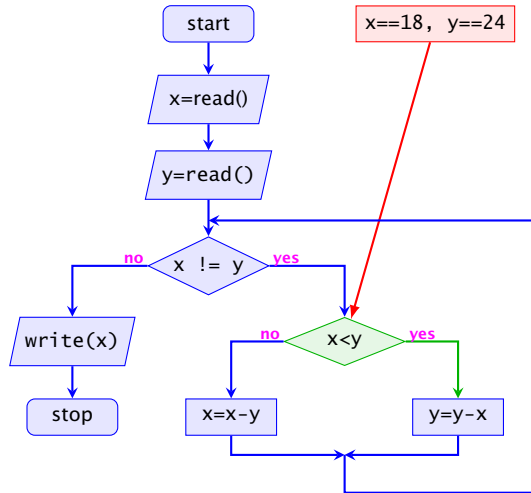
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

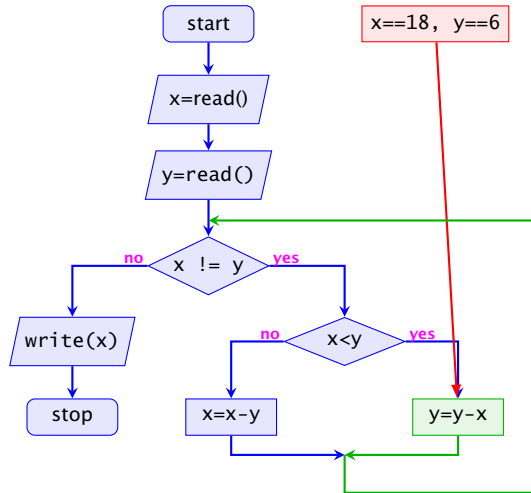
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

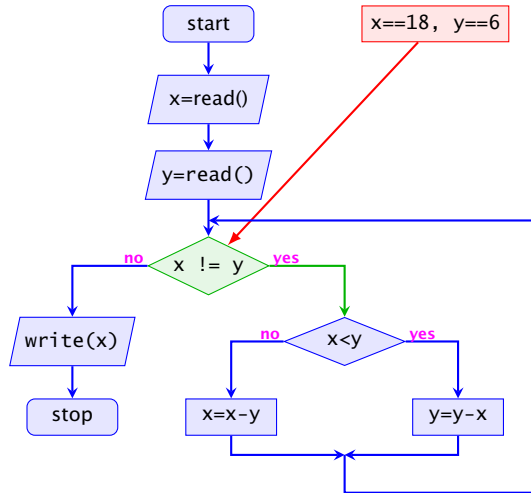
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

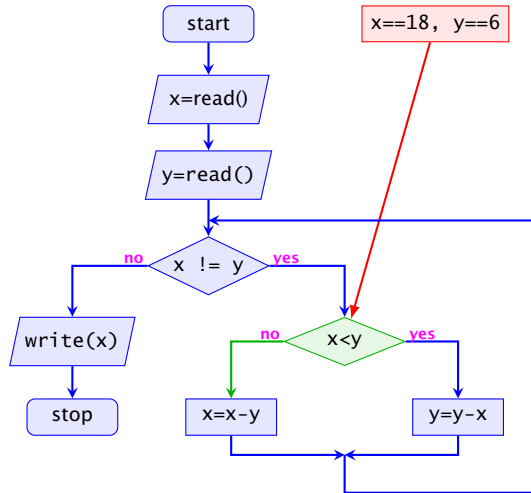
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

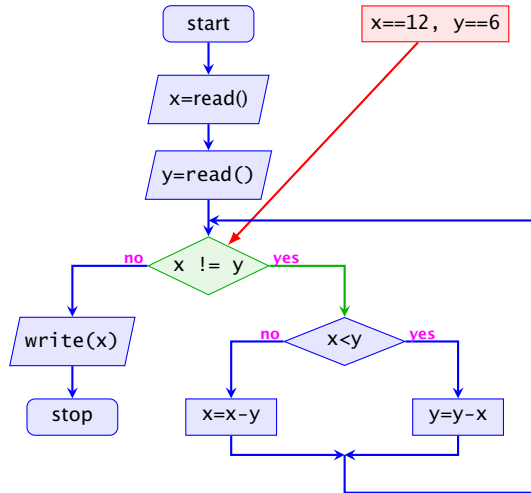
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

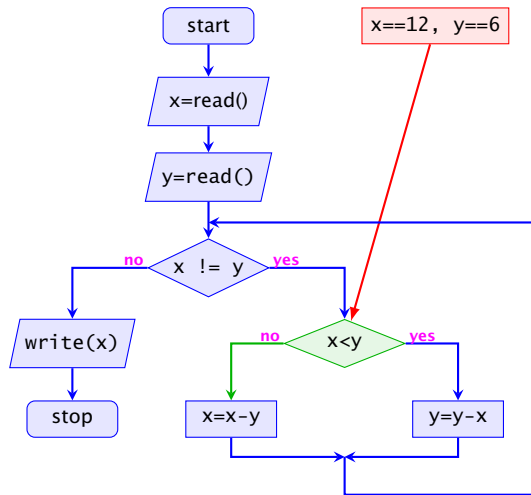
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

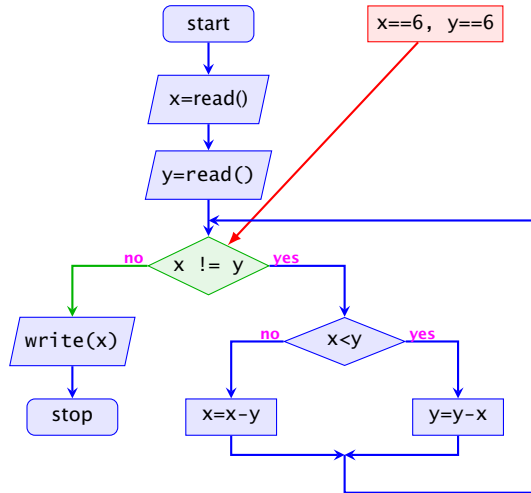
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

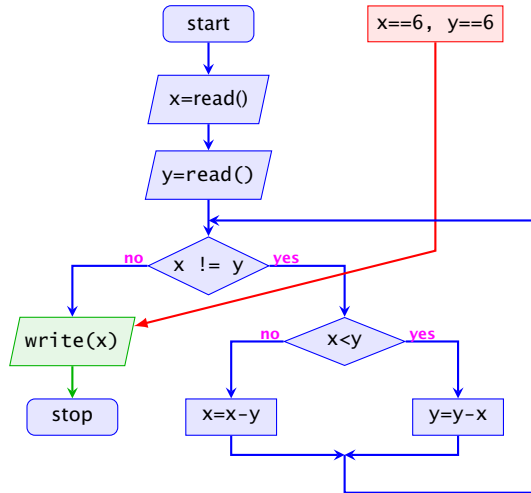
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

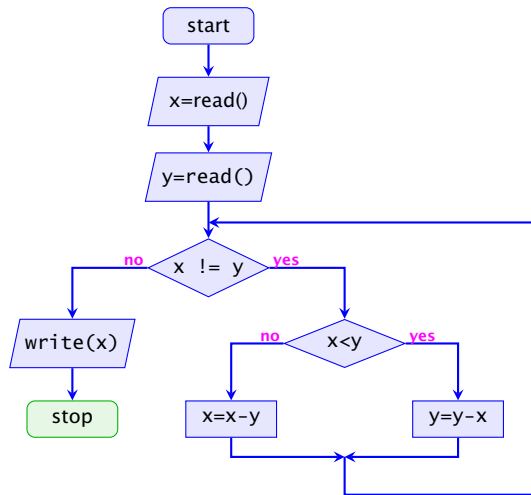
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

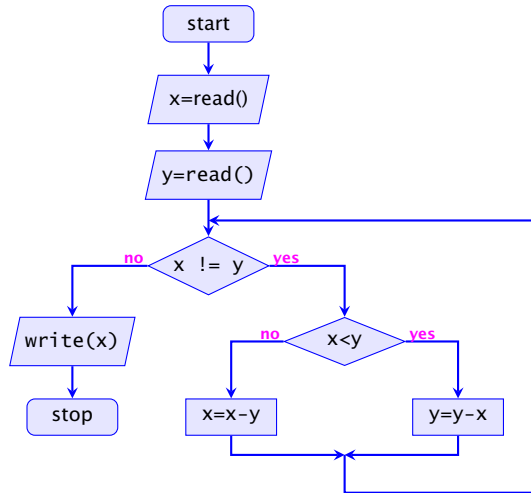
4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

4 Kontrollflussdiagramme



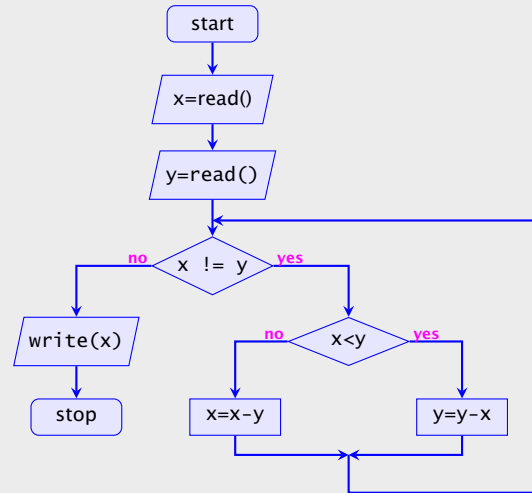
4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ Die Ausführung des Programms entspricht einem **Pfad** durch das Kontrollflussdiagramm vom Startknoten zum Endknoten.
- ▶ Die Deklaration von Variablen muss man sich am Startknoten vorstellen.
- ▶ Die auf dem Pfad liegenden Knoten (außer Start- und Endknoten) sind Operationen bzw. auszuwertende Bedingungen.
- ▶ Um den Nachfolger an einem Verzweigungsknoten zu bestimmen, muss die Bedingung mit den aktuellen Werten der Variablen ausgewertet werden. (↑**operationelle Semantik**)

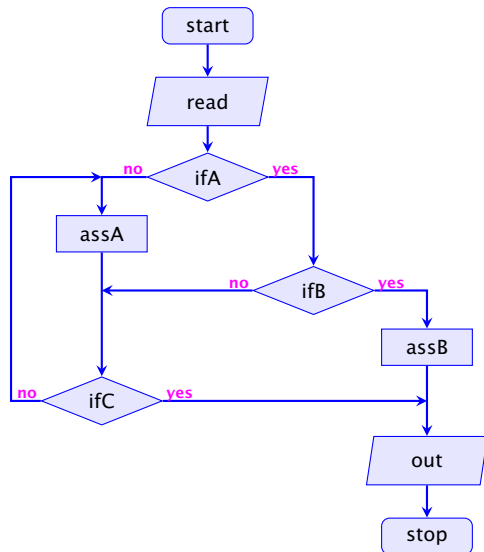
4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ zu jedem **MiniJava**-Programm lässt sich ein Kontrollflussdiagramm konstruieren;
- ▶ die Umkehrung gilt auch, liegt aber nicht sofort auf der Hand

4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme



4 Kontrollflussdiagramme

- ▶ zu jedem **MiniJava**-Programm lässt sich ein Kontrollflussdiagramm konstruieren;
- ▶ die Umkehrung gilt auch, liegt aber nicht sofort auf der Hand