Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

Angewandte Informatik

Prof. Dr. Peter Gerwinski

3. Januar 2013

5.3 Wegfindungsalgorithmus für Roboterfahrzeug

5.3 Wegfindungsalgorithmus für Roboterfahrzeug

Projektaufgabe:

Ein RP6 wird in einer Ecke eines Labyrinths gestartet
(dunkler Untergrund; helle Klebestreifen markieren Wände)
und soll autark eine möglichst präzise Karte davon anfertigen.

Sensoren: Boden-Lichtsensoren, Kompaß

5.3 Wegfindungsalgorithmus für Roboterfahrzeug

Projektaufgabe:

Ein RP6 wird in einer Ecke eines Labyrinths gestartet
(dunkler Untergrund; helle Klebestreifen markieren Wände)
und soll autark eine möglichst präzise Karte davon anfertigen.

Sensoren: Boden-Lichtsensoren, Kompaß

Teilprobleme:

Wo war der Roboter schon?
Wo muß der Roboter noch suchen?
Wie kommt der Roboter möglichst effizient dorthin?

5.3 Wegfindungsalgorithmus für Roboterfahrzeug

Projektaufgabe:

Ein RP6 wird in einer Ecke eines Labyrinths gestartet
(dunkler Untergrund; helle Klebestreifen markieren Wände)
und soll autark eine möglichst präzise Karte davon anfertigen.

Sensoren: Boden-Lichtsensoren, Kompaß

Teilprobleme:

Wo war der Roboter schon?
Wo muß der Roboter noch suchen?
Wie kommt der Roboter möglichst effizient dorthin?

Vergleichbares Problem: Floodfill

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Anstatt Selbstaufruf:
speichern, wo es weitergeht

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Wir benötigen einen Stack
für Koordinatenpaare.

⟶ Übung vom letzten Jahr

Anstatt Selbstaufruf:
speichern, wo es weitergeht

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Wir müssen uns merken, wo wir schon waren.

Hier: Farbe
Roboter: notfalls Bit-Array

Anstatt Selbstaufruf: speichern, wo es weitergeht

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Übungsaufgabe

Implementieren Sie einen iterativen Floodfill-Algorithmus für Text-Grafik.

In welcher Reihenfolge werden die Punkte besucht?

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Übungsaufgabe

Implementieren Sie einen iterativen Floodfill-Algorithmus für Text-Grafik.

In welcher Reihenfolge werden die Punkte besucht?

Ergebnis: In der falschen.

Iterativer Floodfill-Algorithmus

Pseudo-Code: http://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Übungsaufgabe

Implementieren Sie einen iterativen Floodfill-Algorithmus für Text-Grafik.

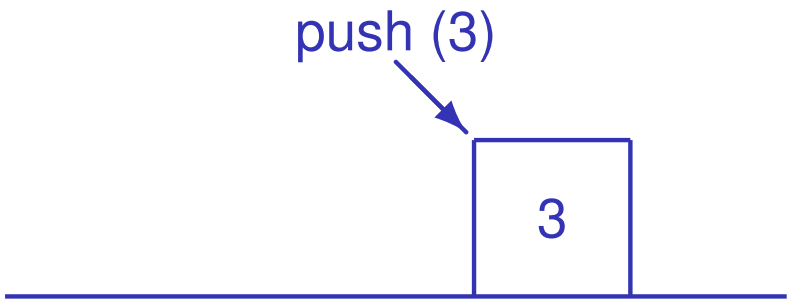
In welcher Reihenfolge werden die Punkte besucht?

Ergebnis: In der falschen.

Lösung: FIFO statt Stack

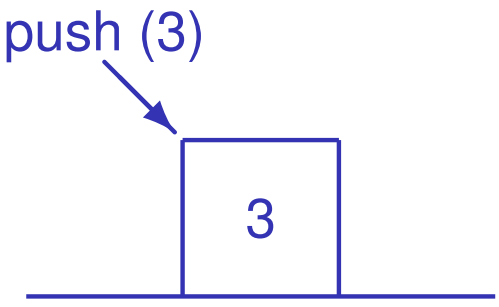
Was ist ein FIFO?

„First In – First Out“



FIFO = Queue = Reihe

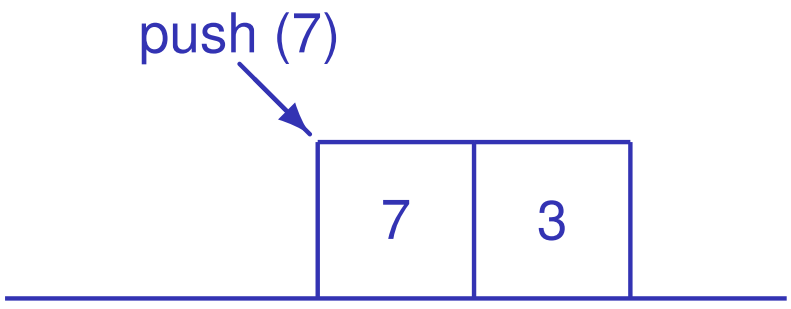
„Last In – First Out“



LIFO = Stack = Stapel

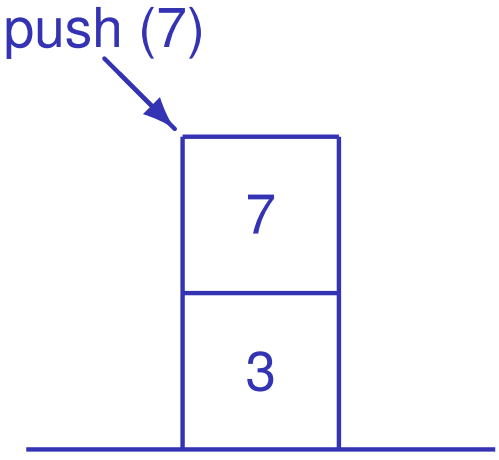
Was ist ein FIFO?

„First In – First Out“



FIFO = Queue = Reihe

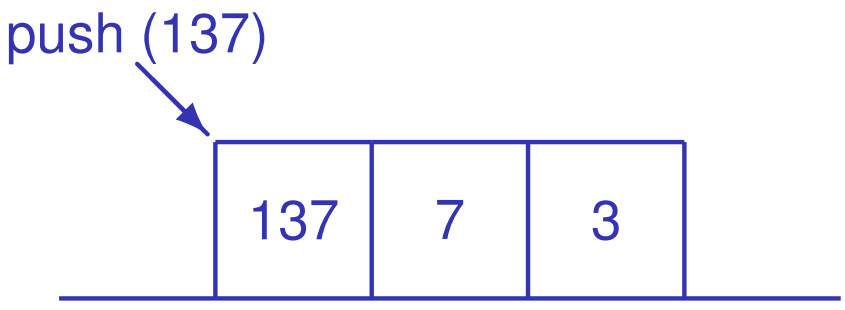
„Last In – First Out“



LIFO = Stack = Stapel

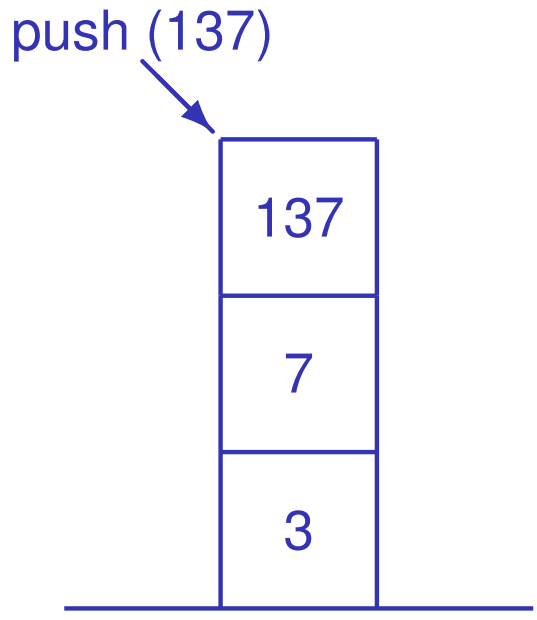
Was ist ein FIFO?

„First In – First Out“



FIFO = Queue = Reihe

„Last In – First Out“



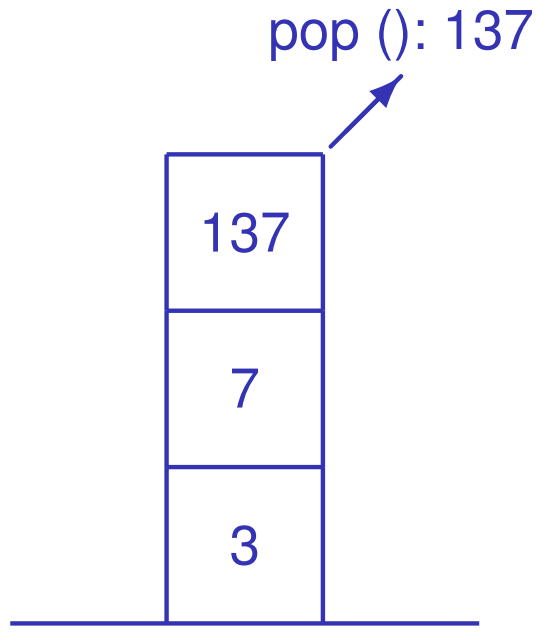
LIFO = Stack = Stapel

Was ist ein FIFO?

„First In – First Out“

FIFO = Queue = Reihe

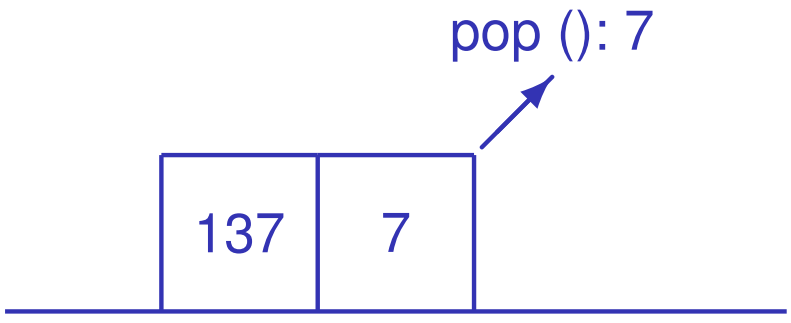
„Last In – First Out“



LIFO = Stack = Stapel

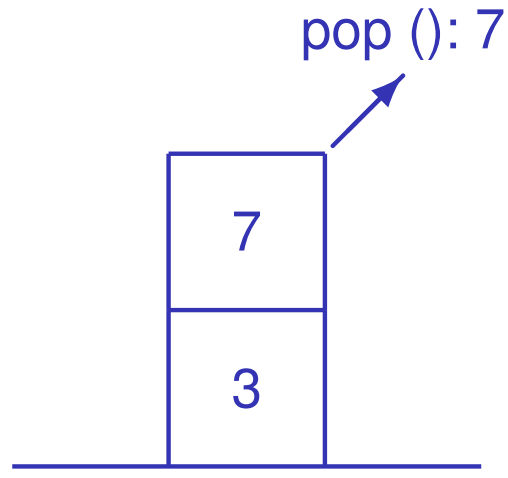
Was ist ein FIFO?

„First In – First Out“



FIFO = Queue = Reihe

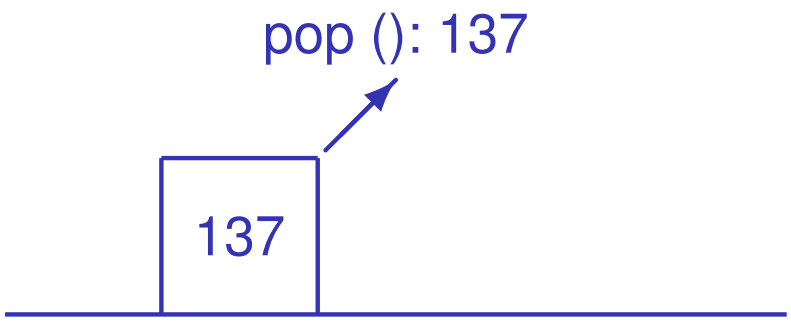
„Last In – First Out“



LIFO = Stack = Stapel

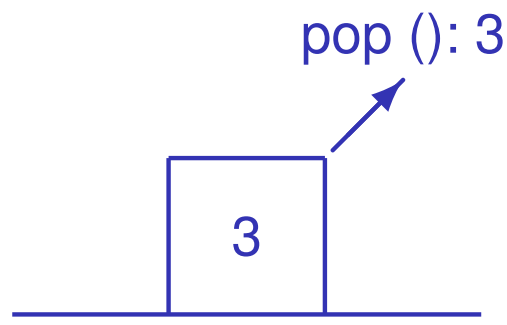
Was ist ein FIFO?

„First In – First Out“



FIFO = Queue = Reihe

„Last In – First Out“



LIFO = Stack = Stapel

Übungsaufgabe: FIFO

Implementieren Sie einen FIFO für Koordinaten-Paare.
Koordinatenpaare sollen „hintereinander eingereiht“ werden.

- Eine Funktion push (**int** x, **int** y)
  schiebt sie in den FIFO.
- Eine Funktion pop (**int** &x, **int** &y)
  liest und entfernt sie wieder aus dem FIFO.

Übungsaufgabe: FIFO

Implementieren Sie einen FIFO für Koordinaten-Paare.
Koordinatenpaare sollen „hintereinander eingereiht“ werden.

- Eine Funktion push (**int** x, **int** y)
  schiebt sie in den FIFO.
- Eine Funktion pop (**int** &x, **int** &y)
  liest und entfernt sie wieder aus dem FIFO.

Anleitung:

- 1 Array
- 2 Index-Variablen (eine zum Schreiben, eine zum Lesen)
- ansonsten wie Stack

Iterativer Floodfill-Algorithmus mit Stack

Pseudo-Code:

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   stack.push (x, y);
   while (stackNotEmpty)
      {
         (x, y) = stack.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               stack.push (x, y + 1);
               stack.push (x, y − 1);
               stack.push (x + 1, y);
               stack.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Iterativer Floodfill-Algorithmus mit FIFO

Pseudo-Code:

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   fifo.push (x, y);
   while (fifoNotEmpty)
      {
         (x, y) = fifo.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               fifo.push (x, y + 1);
               fifo.push (x, y − 1);
               fifo.push (x + 1, y);
               fifo.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Iterativer Floodfill-Algorithmus mit FIFO

Pseudo-Code:

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   fifo.push (x, y);
   while (fifoNotEmpty)
      {
         (x, y) = fifo.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               fifo.push (x, y + 1);
               fifo.push (x, y − 1);
               fifo.push (x + 1, y);
               fifo.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Übungsaufgabe

Implementieren Sie einen iterativen Floodfill-Algorithmus mit FIFO für Text-Grafik.

In welcher Reihenfolge werden die Punkte besucht?

Iterativer Floodfill-Algorithmus mit FIFO

Pseudo-Code:

```
fill4 (x, y, alteFarbe, neueFarbe)
{
   fifo.push (x, y);
   while (fifoNotEmpty)
      {
         (x, y) = fifo.pop;
         if (getPixel (x, y) == alteFarbe)
            {
               markierePixel (x, y, neueFarbe);
               fifo.push (x, y + 1);
               fifo.push (x, y − 1);
               fifo.push (x + 1, y);
               fifo.push (x − 1, y);
            }
      }
}
```

Übungsaufgabe

Implementieren Sie einen iterativen Floodfill-Algorithmus mit FIFO für Text-Grafik.

In welcher Reihenfolge werden die Punkte besucht?

Ergebnis: In der richtigen. :-)