Westfälische
Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen

Vorlesung „Grundlagen der Informatik und Programmierung 1“

Zeiger

Adressen, Zeigervariablen, Zeigerparameter

Prof. Dr. Tom Vierjahn

Visual Computing (https://vc.w-hs.de)
Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik – Campus Bocholt

Wintersemester 2020/21

Vertauschen


```
void swap(int a, int b) {
  int tmp = a;
  a = b;
  b = tmp;
}
```

```
int main() {
  int x = 17;
  int y = 42;
  swap(x, y);
  printf("x=%d, y=%d\n", x, y);
  return 0;
}
```

Vertauschen mit Zeigern

Westfälische Hochschule


```
void swap(int* a, int* b) {
  int* tmp = a;
  a = b;
  b = tmp;
}
```

```
int main() {
  int x = 17;
  int y = 42;
  swap(&x, &y);
  printf("x=%d, y=%d\n", x, y);
  return 0;
}
```

Vertauschen mit Zeigern und Dereferenzierung

Westfälische Hochschule


```
void swap(int* a, int* b) {
  int tmp = *a;
  *a = *b;
  *b = tmp;
}
```

```
int main() {
  int x = 17;
  int y = 42;
  swap(&x, &y);
  printf("x=%d, y=%d\n", x, y);
  return 0;
}
```

Einige Definitionen

Westfälische Hochschule

Definition: Zeiger

Eine Variable, in der die Adresse einer anderen Variablen gespeichert ist heißt Zeigervariable oder kurz Zeiger bzw. Pointer.

Definition: referenzierte Variable

Die Variable, deren Adresse im Zeiger gespeichert ist, heißt (durch den Zeiger) referenzierte oder adressierte Variable bzw. Pointee.

Definition: Dereferenzierung

Über einen Zeiger kann auf die Daten der referenzierten Variablen zugegriffen werden. Dies nennt man Indirektzugriff oder auch Dereferenzierung.

Operatoren

- Adressoperator: &
- Dereferenzierungsoperator: *

Code-Beispiel

Westfälische Hochschule

```c
int i;
float f;

int* pointer_to_i;
float* pointer_to_f;

pointer_to_i = &i;
pointer_to_f = &f;

*pointer_to_i = 42;
*pointer_to_f = *pointer_to_i + 0.5;

printf("i: %d\n", i);
printf("f: %f\n", f);
```

Adress-Rückgabe

Westfälische Hochschule

```
int* maximum(int* x, int* y) {
  if (*x > *y) {
    return x;
  } else {
    return y;
  }
}

void main() {
  int a = 1;
  int b = 2;
  int* c = maximum(&a, &b);
  printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
  --*c;
  printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
}
```

Rückgabeparameter

```
void minmax(int data[], int size,
            int* min, int* max) {
  *min = data[0];
  *max = data[0];
  for (int i = 1; i < size; ++i) {
    if (data[i] < *min) { *min = data[i]; }
    if (data[i] > *max) { *max = data[i]; }
  }
}

void main() {
  int numbers[] = {2, 7, 1, 8, 2, 8, 1, 8};
  int min;
  int max;
  minmax(numbers, 8, &min, &max);
  printf("%d...%d\n", min, max);
}
```

Null-Pointer

Westfälische Hochschule

Definition: Null-Pointer

Um auszudrücken, dass ein Zeiger nicht auf eine gültige Variable zeigt, verwendet man den Null-Zeiger bzw. Null-Pointer. Null-Pointer verschiedenen Typs sind garantiert gleich (==).

Hinweise:

- Der Ausdruck `NULL` und die Integer-Konstante `0`[1] bezeichnen einen Null-Pointer.
- Die Dereferenzierung eines Null-Pointers ist undefiniert.

Test auf Null-Pointer:

```
int* p = ...;
if (p != NULL) { /* do something involving p */ }
```

[1] bei Verwendung im Zeiger-Kontext

Zusammenfassung

Westfälische Hochschule

- Motivation: Vertauschen
- Definitionen, Operatoren
- Adress-Rückgabe
- Rückgabe-Parameter
- Null-Pointer

Prof. Dr. Tom Vierjahn

- tom.vierjahn@w-hs.de

Visual Computing

- https://vc.w-hs.de
- VisualComputingWH
- Visual Computing WH
- @VisComputingWH

Westfälische Hochschule
Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik
Campus Bocholt