BASTA!®

.NET, VISUAL STUDIO & MORE

Der Vorteil der Statik - Immutable Data

Oliver Sturm - DevExpress
olivers@devexpress.com
oliver@sturmnet.org

Who's that Oliver Sturm guy, anyway?

- I am
  - Interested in programming languages, databases and a whole bunch of other things.
  - Microsoft MVP for C#
- I do
  - Work for Developer Express as a Technical Evangelist and Director of Quality
  - Blog at http://www.sturmnet.org/blog
  - Podcast at http://www.sodthis.com
- You should
  - Email me at oliver@sturmnet.org
  - Follow me on Twitter @olivers

Agenda

- Grundlagen für und wider Veränderbarkeit
- Einfache und komplexe Daten unveränderbar gestalten
- Code innerhalb von Funktionen

(Falsche?) Annahmen

```
int a = 5;
int b = 10;
int c = a + b;

a = 42;
```

(Falsche?) Annahmen

```
int a = 5;
int b = 10;
int c = a + b;
```


```
a = 42;
```

(Falsche?) Annahmen

```
int a = 5;
int b = 10;
int c = a + b;
```

```
a = 42;
```

a wird geändert

(Falsche?) Annahmen

```
int a = 5;
int b = 10;
int c = a + b;

a = 42;
```

Diese Gleichung stimmt jetzt nicht mehr!

Veränderung ist gut...

- Das ist ein Paradigma der imperativen Programmierung
- Statusänderung wird hier als zentrale Idee der Programmierung gesehen
- Für manche Aufgaben ist ein Status-gesteuerter Algorithmus die beste Lösung, besonders in imperativen Sprachen

Veränderung ist schlecht...

- Veränderung schafft Probleme
- Stichwort Debugging:
  - "Warum ist a auf einmal 5?"
- Veränderung ist ein Feind der Skalierbarkeit
  - Probleme beim gemeinsamen Zugriff
  - Locking & Co. werden oft als Workaround eingesetzt

Idee: Nichts mehr ändern

- Gute Idee. Aber:
- Skalierung macht Veränderung notwendig
- Also: Der Programmierer muss die Wahl haben, sich für oder gegen Veränderbarkeit zu entscheiden, mit möglichst klaren Grenzen

Einfache Schritte

- Variablen als unveränderbar betrachten
- Felder als readonly deklarieren
- Anstelle von Änderungen an Klasseninstanzen werden neue Instanzen erzeugt

Änderbare Klasse

```
class Person {
  private string name;
  public string Name {
    get { return name; }
    set { name = value; }
  }
}
```

Nicht änderbare Klasse

```
class ImmutablePerson {
  private readonly string name;
  public string Name { get { return name; } }

  public ImmutablePerson(string name) {
    this.name = name;
  }

  public ImmutablePerson ChangeName(
    string newName) {
    return new ImmutablePerson(newName);
  }
}
```

Structs?

- Structs sollten unveränderbar implementiert werden
- Problem: Structs sind Wertetypen
  - Besondere Probleme, wenn Structs veränderbar sind
  - Oft nicht effizient, wenn Clones erzeugt werden

Demo

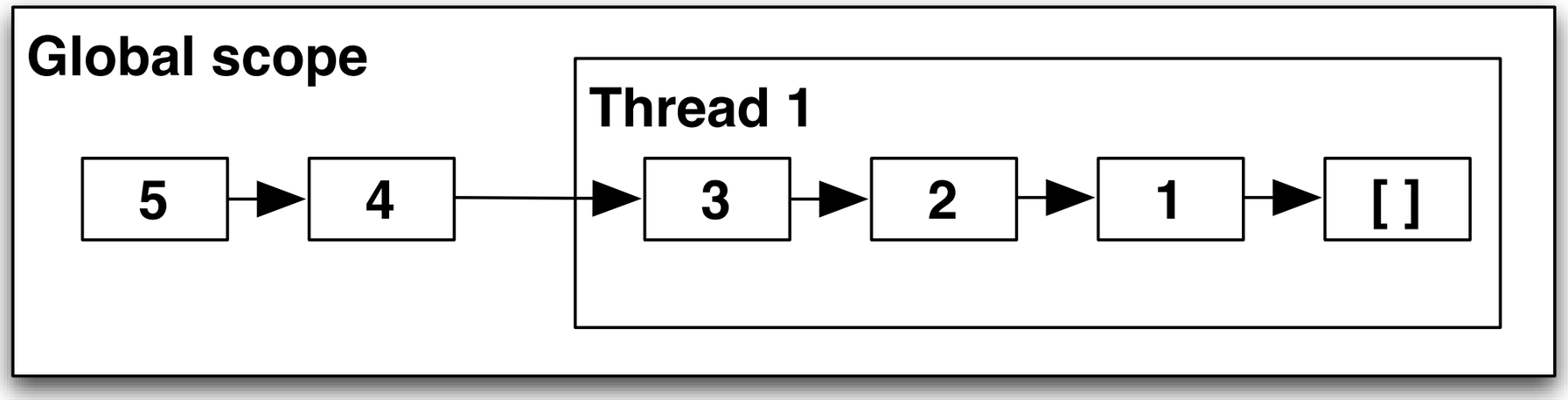
Einfache Typen

Isolierung/Sichtbarkeit

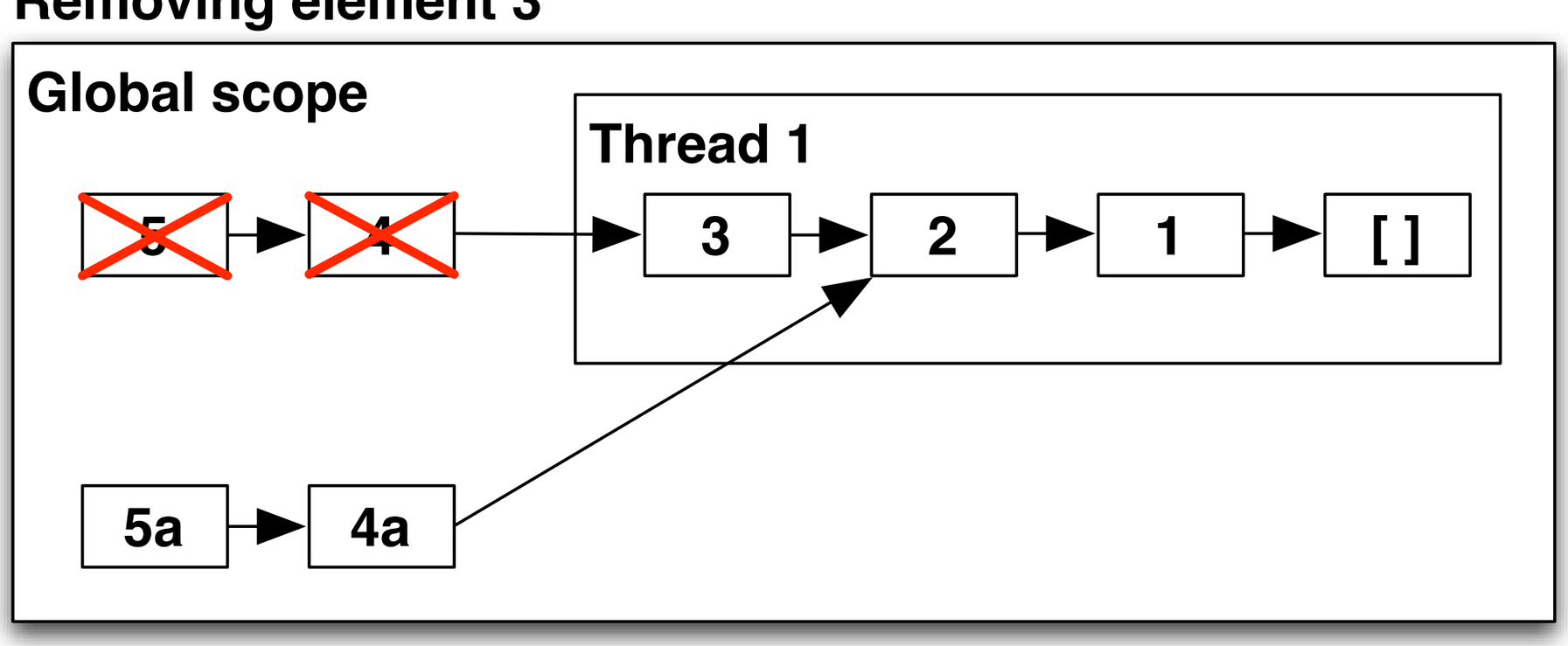
- Szenarien bei Skalierung
  1. Threads arbeiten für sich
  2. Jeder Thread arbeitet an einem Teil des Ganzen
  3. Threads müssen kommunizieren
- 2 und 3 sind oft algorithmisch austauschbar
- Unveränderbare Datentypen garantieren Stabilität von Daten für einen beliebigen Teilbereich

Listentypen

Adding elements



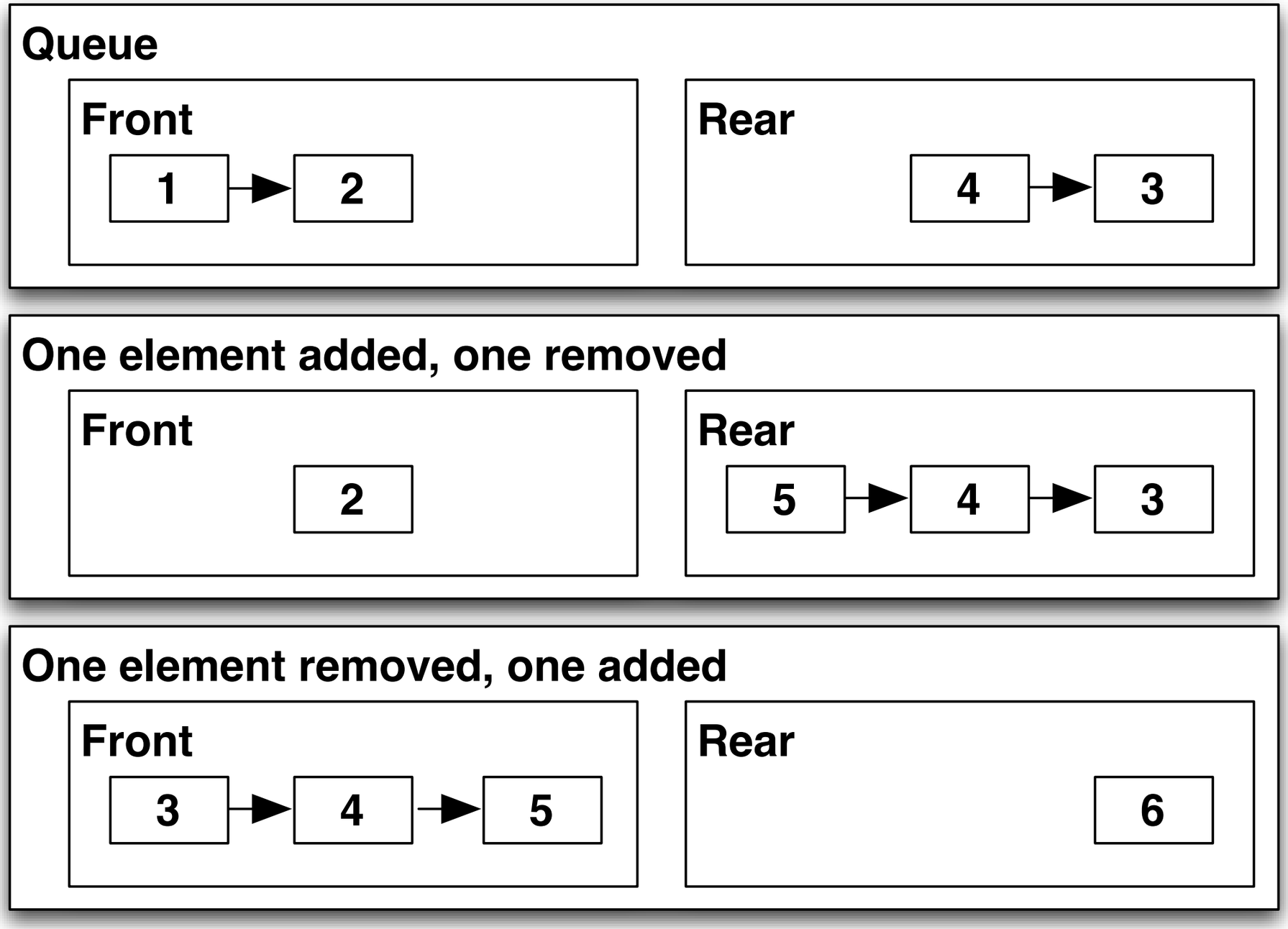
Removing element 3



Demo

Listentypen

(FIFO) Queue



Code in Funktionen

- Variablen wiederverwenden – keine gute Idee
- Iterationen in C# benötigen meistens Änderbarkeit
- Alternativen:
  - Rekursion – nur begrenzt verwendbar
  - Standard higher order functions verschieben das Problem weg aus unserem Code
  - Saubere Struktur

Demo

Code in Funktionen

Was wir nicht gesehen haben

- Unveränderbare Daten sind ein wichtiger Schritt zur Vermeidung von Nebeneffekten
- Allgemeine Softwarestabilität steigt zusammen mit der Einfachheit des Testens und Debuggens
- Versuchen Sie es mal selbst, es wird Ihnen gefallen!

Summary

- Für die Skalierbarkeit ist die Koordination von veränderbaren und unveränderbaren Daten sehr wichtig
- Auch komplexe Datentypen können zu Isolationszwecken unveränderbar gestaltet werden
- Alles ist möglich in C#, Compilerunterstützung wäre aber nett...

Algorithmen für List und Queue stammen aus Chris Okasaki's Buch "Purely functional data structures"

Thank you

Please feel free to contact me about the content anytime.

oliver@sturmnet.org