

# Computergestützte Gruppenarbeit

## Übungsblatt 7

*Dr. Jürgen Vogel*

*European Media Laboratory (EML)  
Heidelberg*

*SS 2006*

# Timewarp

## Klausur-Aufgabe vom SS 2005 – 10 Punkte

Implementieren Sie das Timewarp-Verfahren in Pseudo-Code. Entwickeln Sie dazu die Funktion `Receive(Op o)`, die beim Empfang einer Operation `o` ausgeführt wird. Verwenden Sie dabei ausschließlich die angegebenen Datentypen und Funktionen.

Kommentieren Sie Ihre Vorgehensweise!

```
Type Op // Operation
Type History = List of Op // Operationshistorie
Type Iterator // Iterator für die Historie

Boolean IsState(Op o) // TRUE falls o State ist
Timestamp GetTime(Op o) // Ausführungszeitpunkt
Execute(Op o) // führt o aus

Boolean IsEmpty(History h) // TRUE falls h leer
Iterator Start(History h) // Referenz auf älteste Op
Iterator End(History h) // Referenz auf jüngste Op
Next(Iterator i) // setzt i auf nächste Op
Previous(Iterator i) // setzt i auf vorige Op
Op GetOp(Iterator i) // referenzierte Operation
Insert(History h, Iterator i, Op o) // fügt o bei i ein
Delete(History h, Iterator i) // löscht Op an der Stelle i
```

# Verbesserung von Timewarp

Bedeutende Nachteile des Timewarp-Algorithmus sind

- der hohe Speicherverbrauch für die Verwaltung der kompletten Operationshistorie
- der Rechenaufwand für die Ausführung eines Timewarps
- visuelle Artefakte

Entwerfen Sie geeignete Methoden, um diese Nachteile zu beheben bzw. abzumildern.