

Directed Evolution of Communication and Cooperation in Digital Organisation

David B. Knoester, Philip K. McKinley, Benjamin Beckmann und Charles Ofria

Vortrag: Lars Runge

Inhalt

- Einführung
- AVIDA
 - Grundlagen
 - Ablauf
- Experimente
 - Filterung
 - Strafen
 - Zurücksetzen
- Zusammenfassung

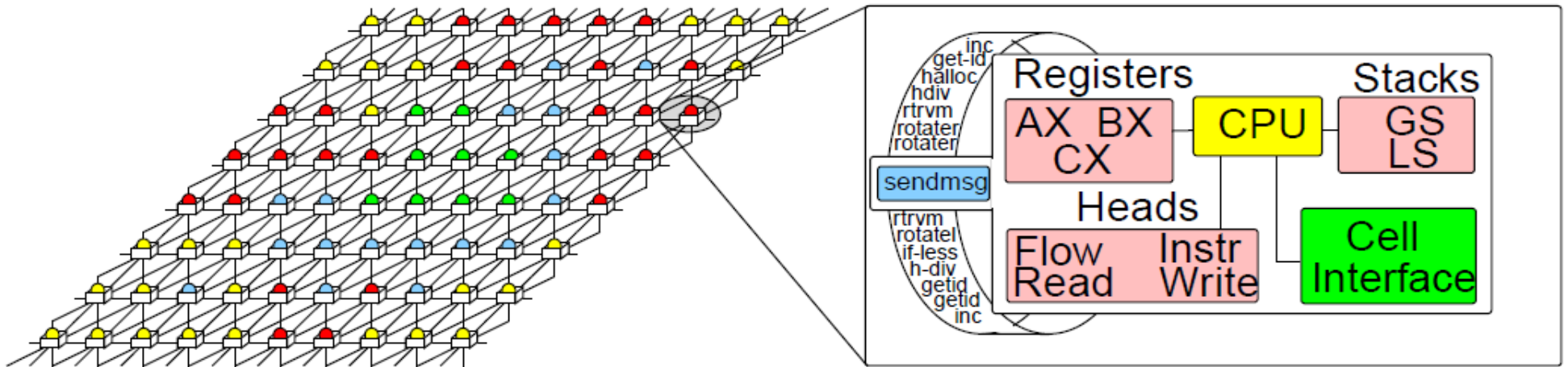
Einführung

- Motivation:
 - Stabilität bei Umfeld-Änderungen
 - Strategiefindung
- Ziele:
 - Verteilte Problemlösung
 - Bestimmung des größten „Wertes“
- Plattform:
 - AVIDA

AVIDA: Grundlagen

- Benutzer-definierte Umgebung
- Zellen-Netz
 - Einzigartige Zellen-ID
- Selbst reproduzierende Programme
 - Genome (Befehlsliste)
 - Virtueller CPU
 - Einfache math. Berechnungen
 - Interaktion mit der Umgebung

AVIDA: Grundlagen



AVIDA: Ablauf

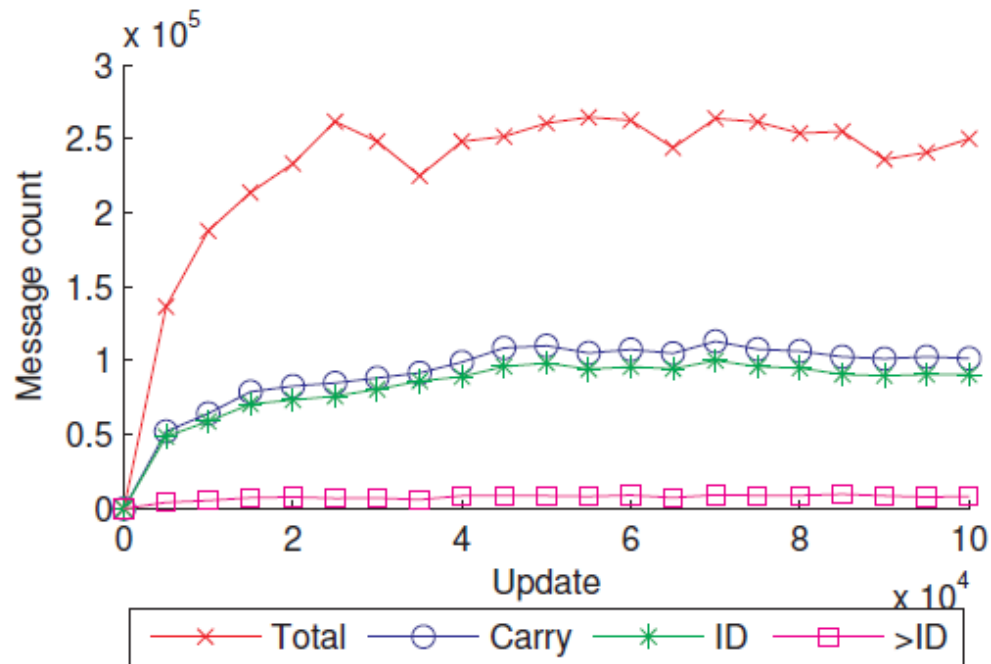
- Start mit einem Organismus
- Mutation & natürliche Auslese
 - Löschen
 - Ersetzung
 - Einfügung
- Leistung einer Zelle
 - Erfüllung von Aufgaben
 - Nur Phänotyp bewertet
 - „Kampf“ um Ressourcen

Aufbau

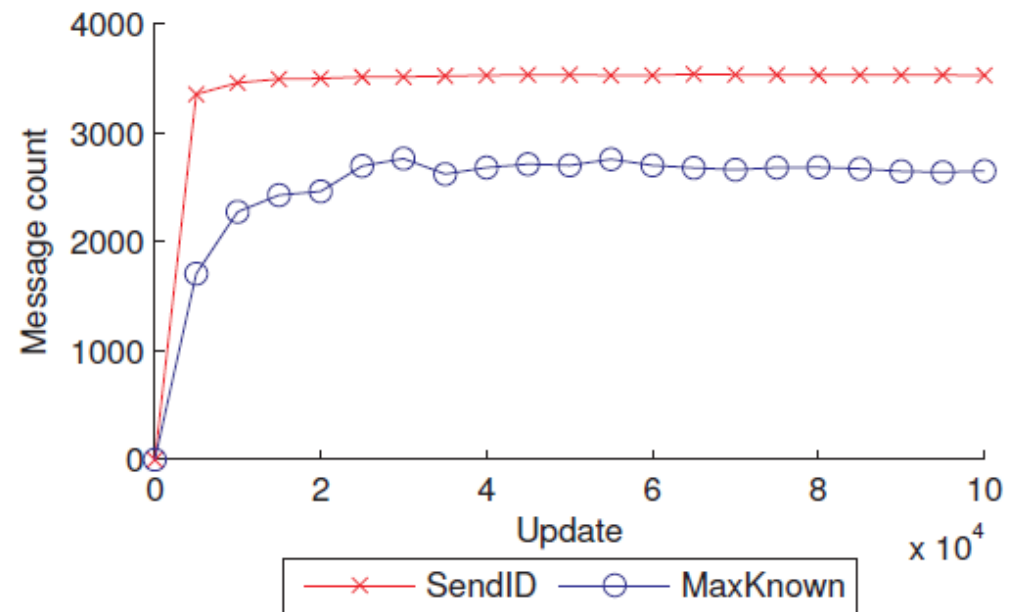
- 3600 Zellen
- 100.000 Updates
- Mutationsraten
 - Ersetzen: 0.75% pro Befehl
 - Löschen/Einsetzen: 5% pro Reproduktion
- Aufgaben
 - SEND-SELF
 - SEND-ID
 - MAX_KNOWN
 - SEND-NON-ID

Experiment 1: Filterung

- SEND-ID & MAX-KNOWN



(a) Messaging Behavior



(b) Task Performance

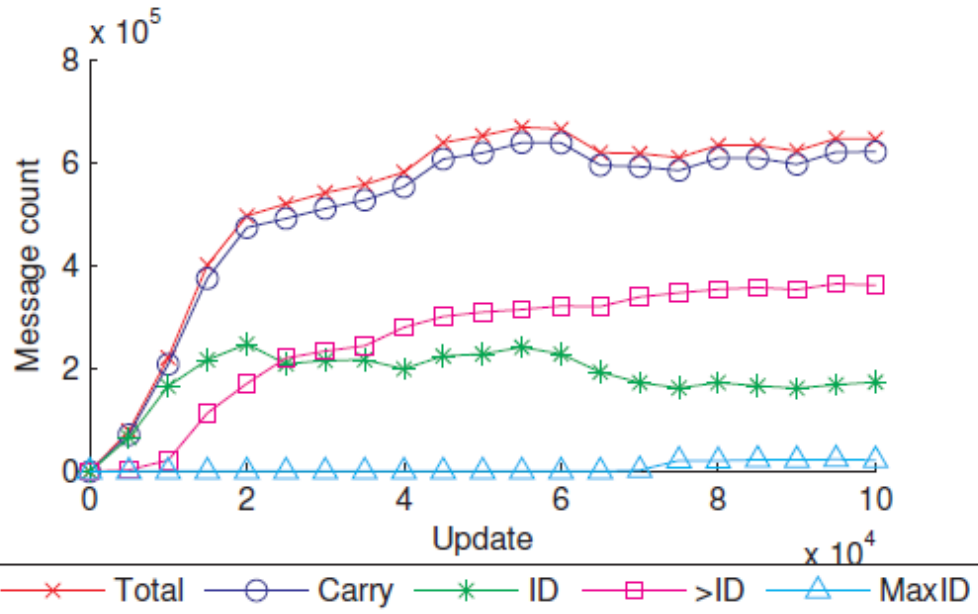
- Viel Müll

Experiment 2: Strafen

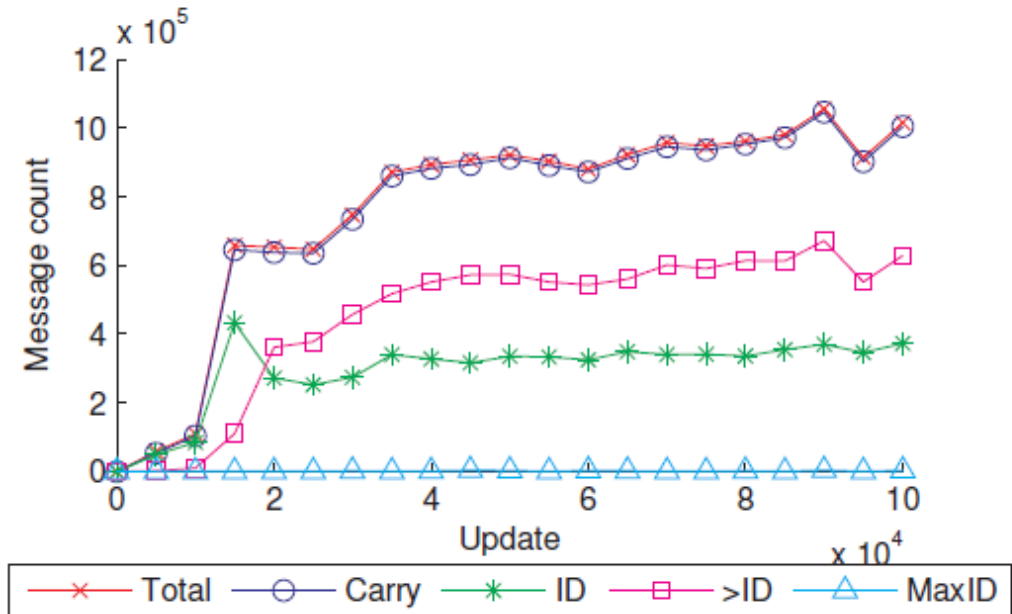
- Einführung von SEND-NON-ID
 - Keine bedeutende Änderung zu Exp. 1
- Änderung der Ersetzungsstrategie
 - Nachbarschaft
 - Drastische Verbesserung des Ergebnisses
 - Kin selection
 - Ohne SEND-NON-ID keine Verbesserung

Experiment 2: Strafen

- SEND-ID, MAX-KNOWN, SEND-NON-ID



(a) Average of 20 Trials

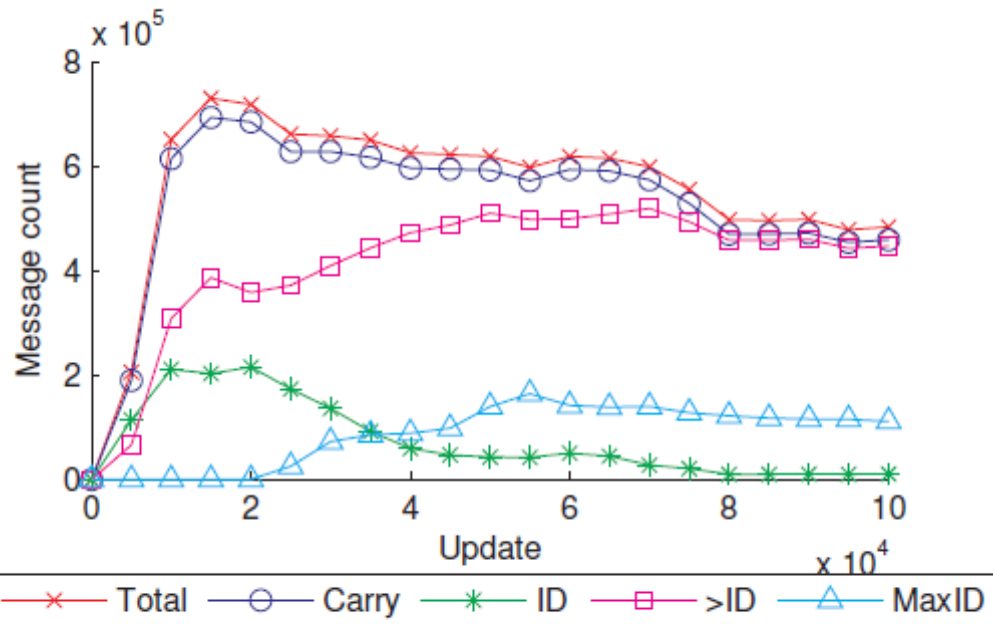


(b) A Sample Trial

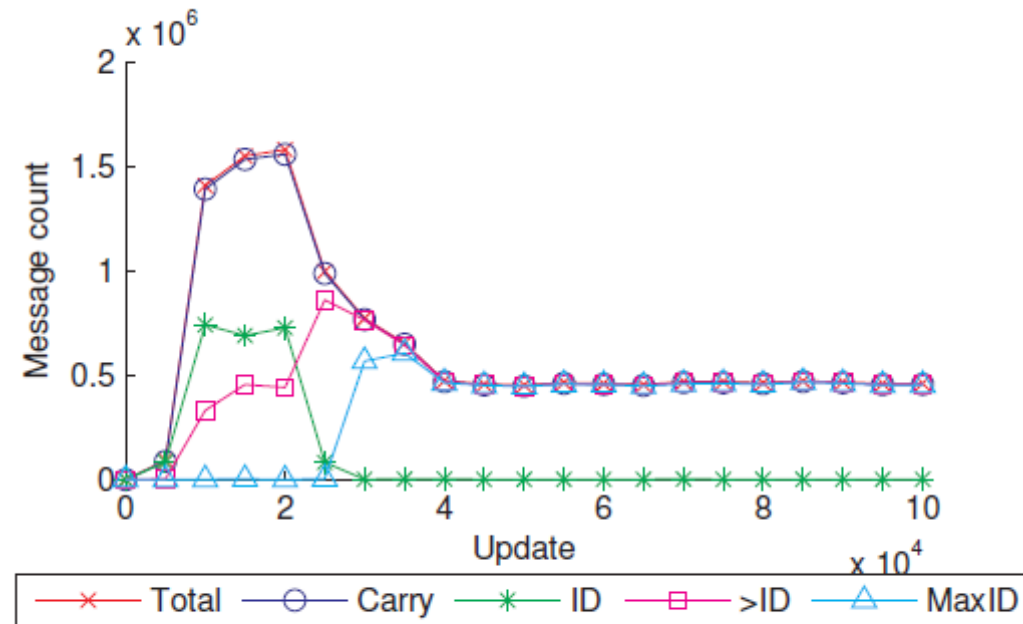
- Weniger Müll, doch zu wenig mit MaxID

Experiment 2: Strafen

- Ersetze SEND-ID mit SEND-SELF



(a) Average of 20 Trials

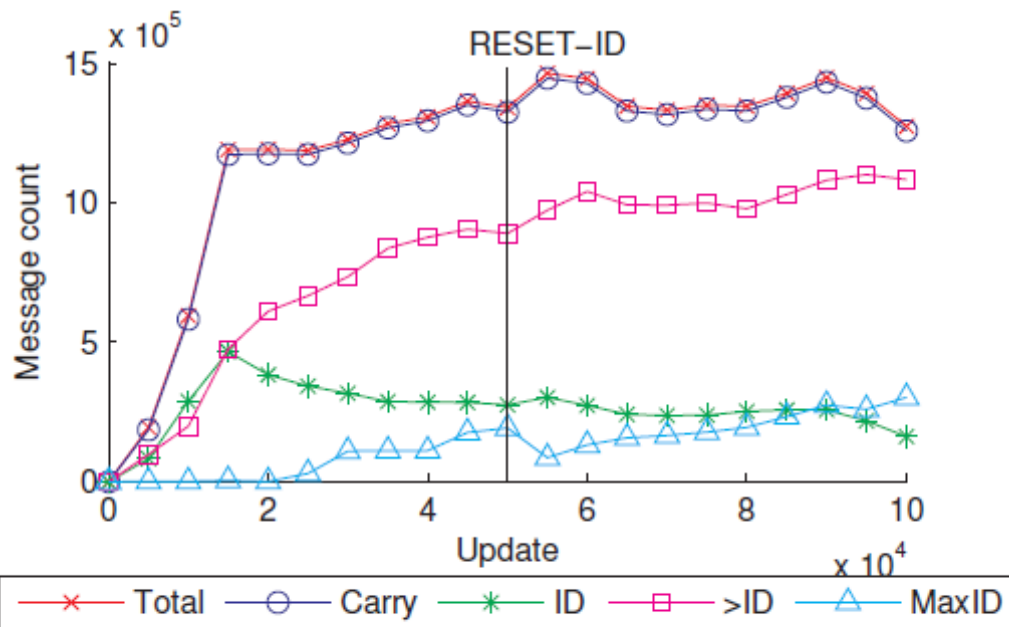


(b) A Sample Trial

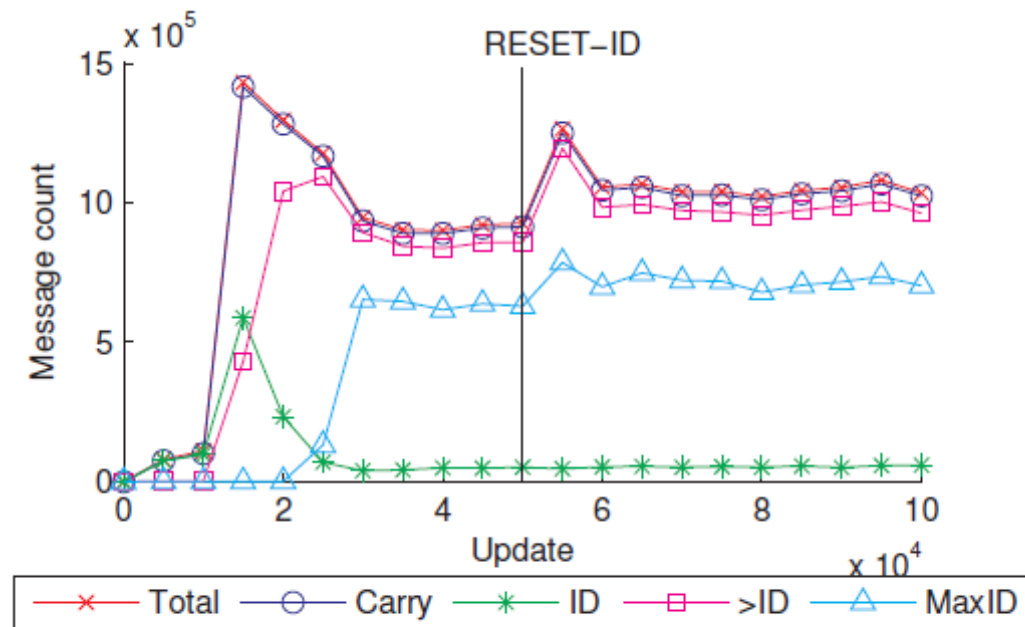
- Rückgang der Nachrichten durch Filterung

Experiment 3: Zurücksetzen

- Event RESET-ID einführen
 - Nach 50.000 Updates zurücksetzen der größten Zell-ID

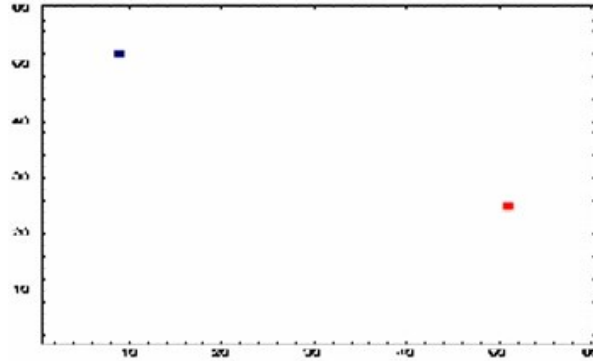


(a) Average of 20 Trials



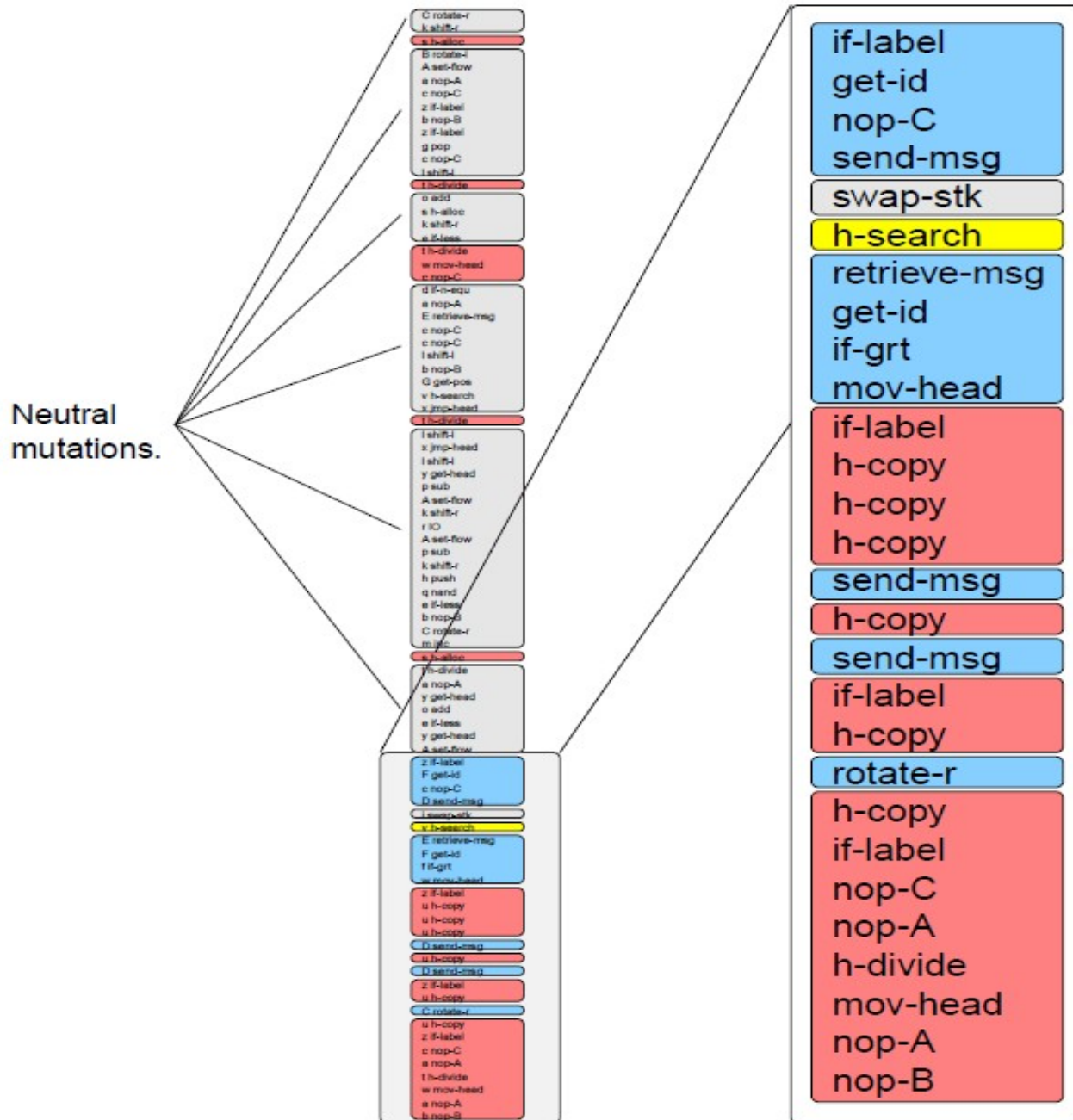
(b) A Sample Trial

Experiment 3: Zurücksetzen



- **Blau**: Größte ID versendet
- **Rot**: Zweit größte ID versendet
- **Grün**: Beide versendet

Beispiel Genom



Zusammenfassung

- Kooperative Kommunikation durch digitale Evolution möglich
- Erholung von Veränderungen im Umfeld
 - Selektiver Druck
 - Interaktionen zwischen Nachbarn
- Weitere Verwendungszwecke
 - Anführer-Wahl durch einzigartige Charakteristika
 - Datensammlung
 - Motor- und Sensorsteuerung
 - Hindernisparcours
 - „Raubtieren“ ausweichen
 - Bewegende Objekte fangen

**Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit**

Noch offene Fragen?