Debugging

Inhalt

1. Herkunft und Einführung Debugging
2. Wie funktioniert Debugging?
    1. Dynamisches Debugging
    2. Statisches Debugging vs. Dynamisches Debugging
3. Debugging von parallelen Programmen mit DDT
4. Zusammenfassung & Fazit

Herkunft und Einführung Debugging

Was ist ein „Bug“?

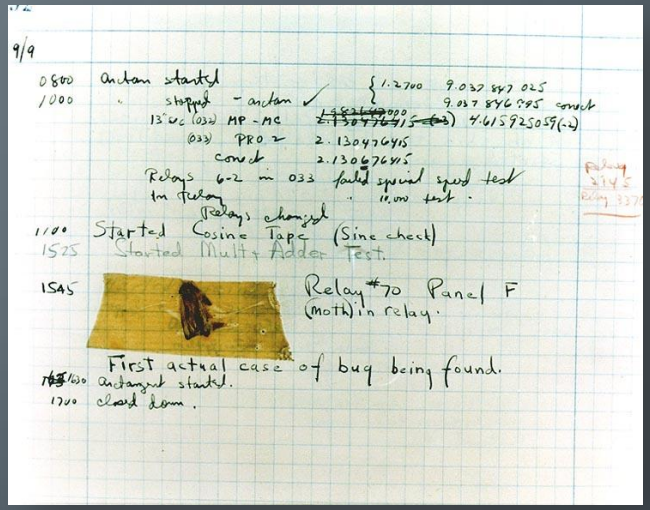
“Ein Softwarebug ist ein **Programmfehler,** welcher erst **bei Ausführung des Programms** auftritt. Das Programmzeigt ab dem Auftreten ein fehlerhaftes Verhalten im weiteren Verlauf oder es wird ganz abgebrochen.” [1]

Definition: Debugging

"Debugging bezeichnet den Prozess des **Finden** und **Beheben** von **Fehlern oder Problemen innerhalb eines Computerprogramms,** welche eine Computersoftware oder ein System daran hindern, richtig zu funktionieren." [2]

„Debugging“ woher kommt der Name?

- Der Begriff des „Debugging“ wurde 1947 von Grace Hopper eingeführt
- „First actual case of a bug being found“



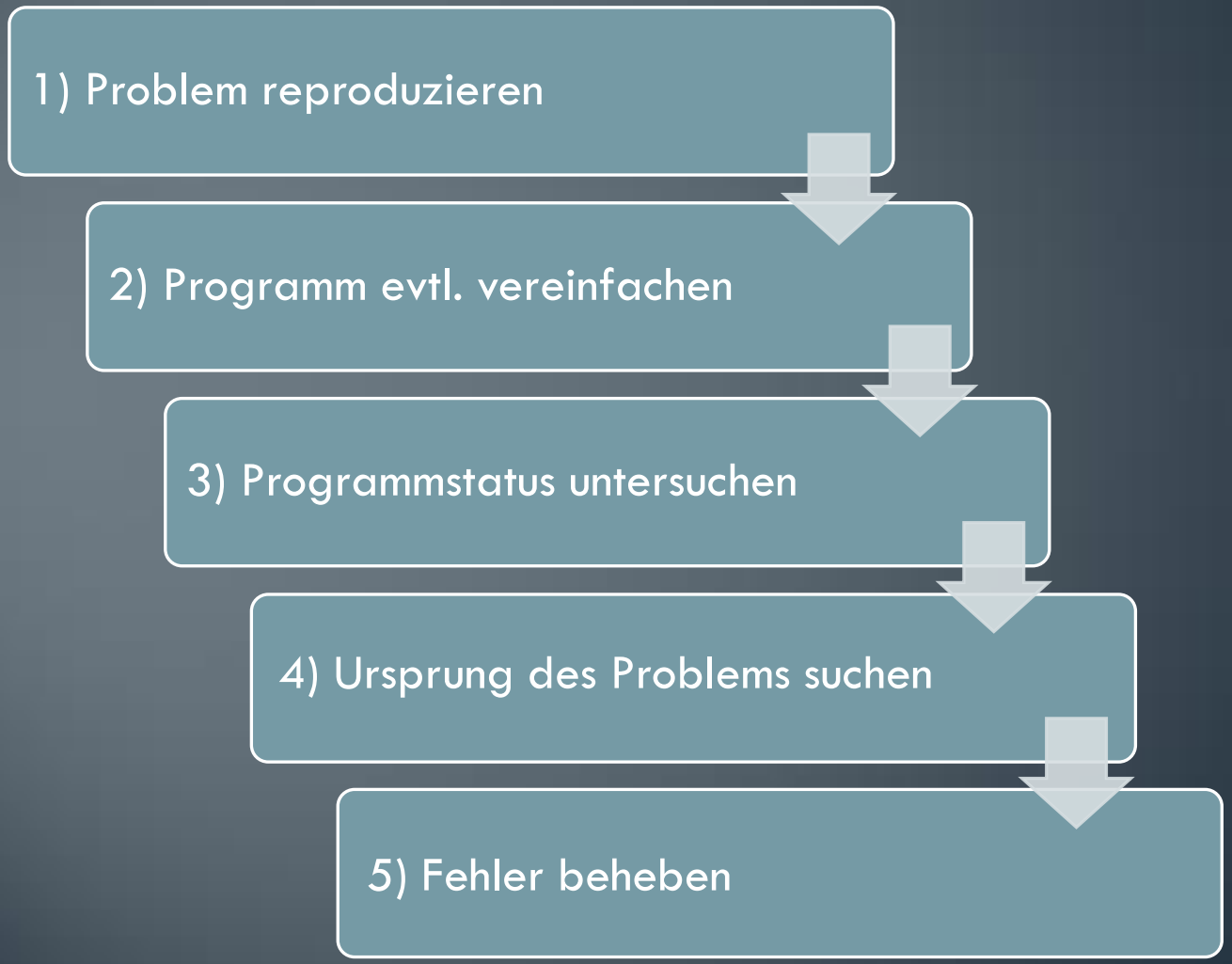
Boris Veldhuijzen van Zanten - https://thenextweb.com/shareables/2013/09/18/the-very-first-computer-bug/

Wieso „macht“ man Debugging?

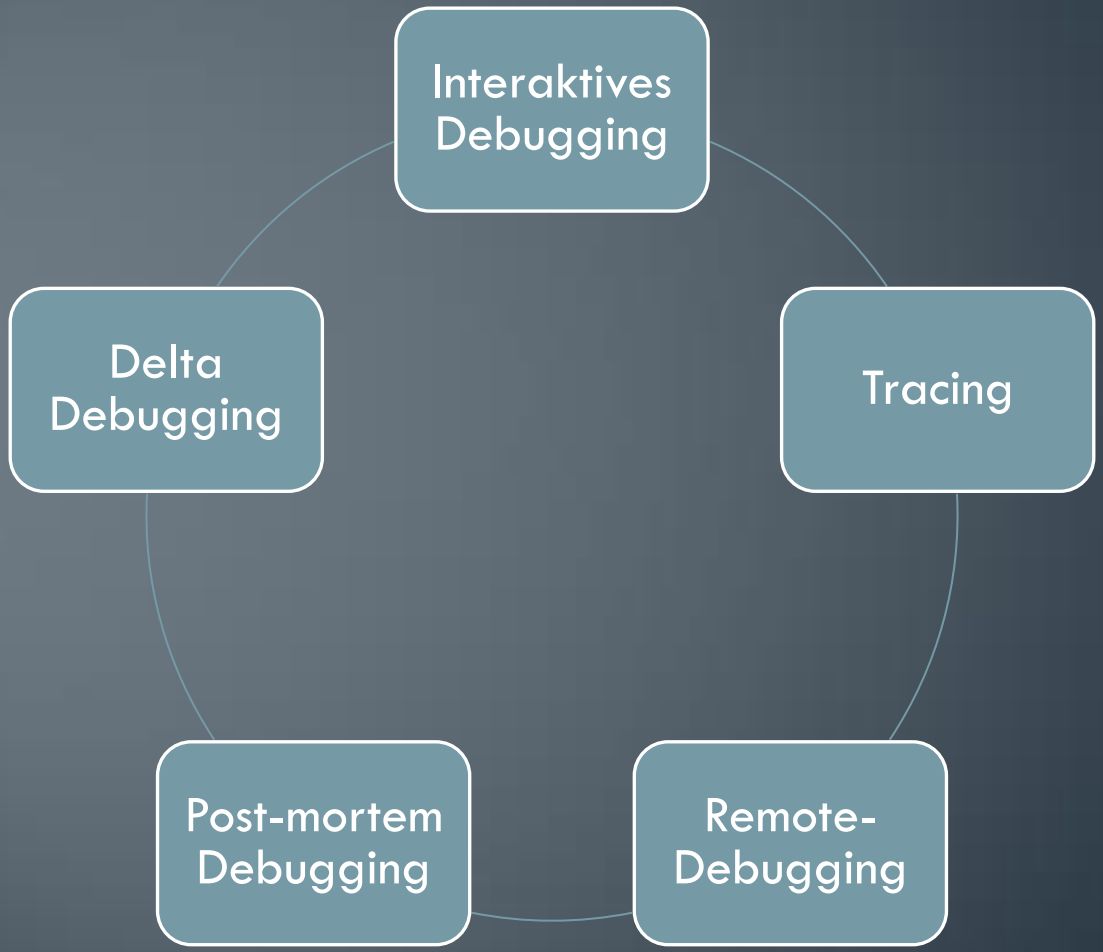
- Finden und Beheben von Fehlern
- Fehlersuche erleichtern
- Softwarequalität verbessern bzw. sicherstellen
- Programm oder Programmablauf nachvollziehen

Wie funktioniert Debugging?

Debuggingprozess



Debuggingtechniken



Dynamisches Debugging

"**Debugging** of a computer system while it is executing. Optionally a **dynamic** debugger provides a console to interact with the system" [3]

Dynamisches Debugging (2)

- Statisches Debugging vs. dynamisches Debugging
- Häufige Fehlerquellen
- Werkzeuge des dynamischen Debugging
  a) Einzelne Schritte
  b) Inspektions des Zustands des Programms
  c) Haltepunkte

Statisches Debugging vs. Dynamisches Debugging

Statisches Debugging

- Automatisiert Fehler finden
- Überprüfung auf Konformität von Programmiertechniken
- Laufzeitfehler zu finden ist mit sehr großem Aufwand verbunden

Dynamisches Debugging

- Erleichtert finden und beheben von Laufzeitfehlern
- GUI erleichtert oft Nutzung
- Debugging von parallelen Programmen

Debugging von parallelen Programmen

Debugging von parallelen Programmen ist:

- Vor allem schwierig, weil:
  1) Zu viel „auf einmal“ passiert
  2) Viele Debugger nicht für paralleles Debugging gemacht wurden

- Wichtig, um die genauen Vorgänge im Programm nachvollziehen zu können

Distributed Debugging Tool (DDT)

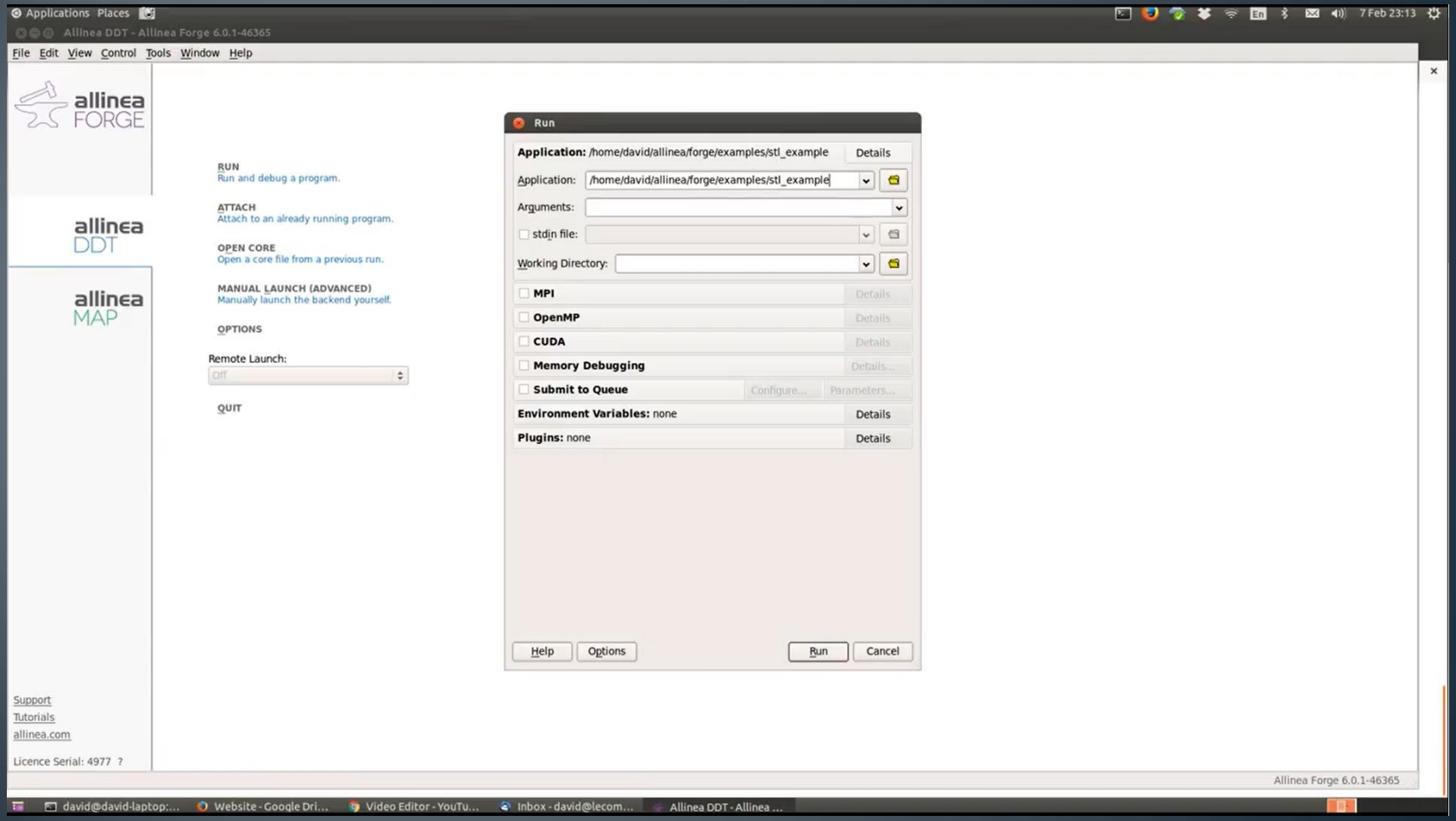
- In der Lage sehr viele verschiedene Anwendungen, darunter vor Allem parallele Programme, zu debuggen
- Besitzt eine Vielzahl an verschiedenen Features
- Bietet grafische Oberfläche

DDT – Technische Details

- Kann Anwendungen mit über 200.000 gleichzeitigen Prozessen debuggen
- Unterstützt alle Programmiersprachen, die im Gebiet des Hochleistungsrechnen vorkommen
- Extrem schnelle Performanz

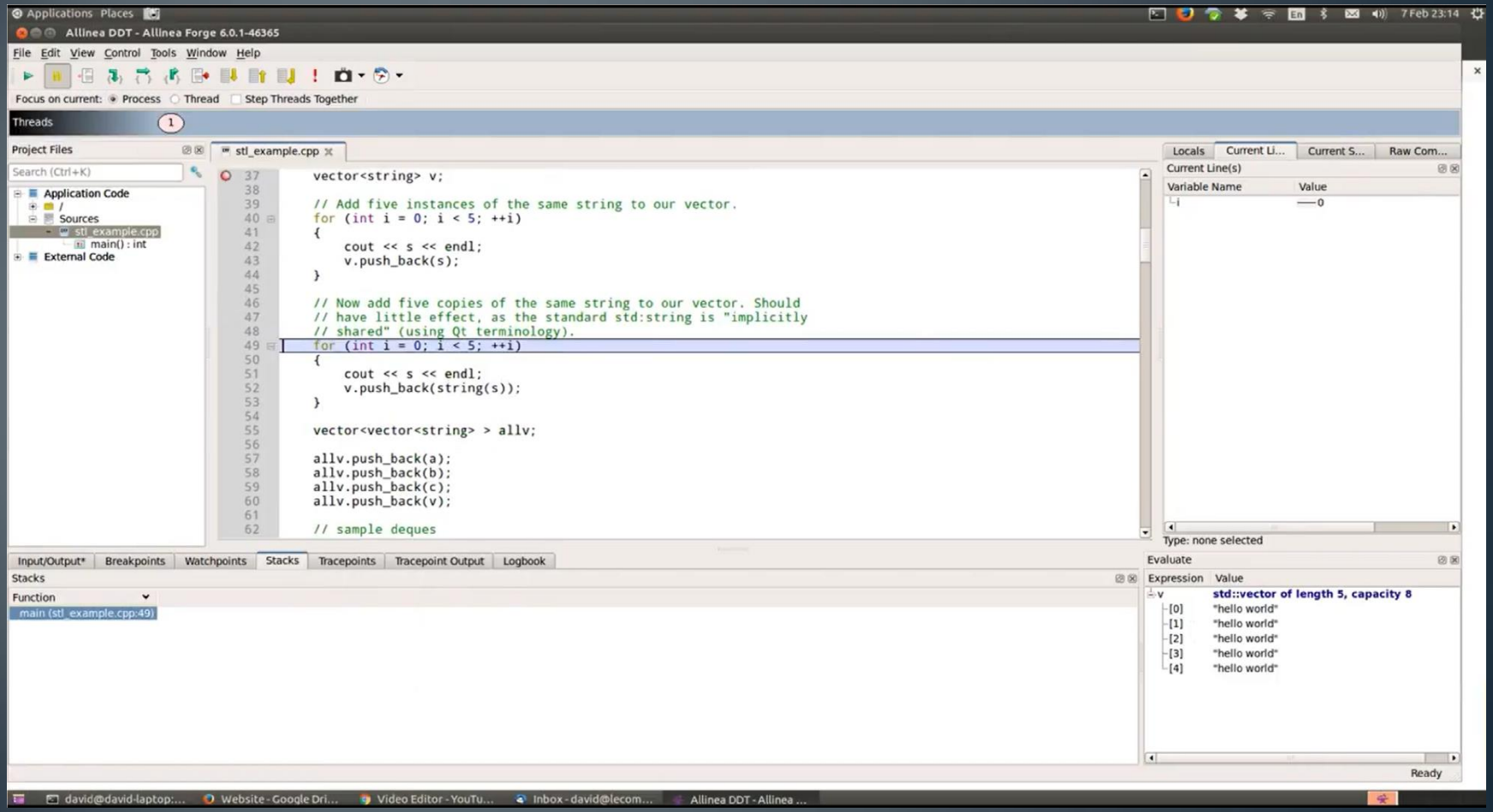
Vorführung – Wie funktioniert DDT?

Einzelprozessanwendungen



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

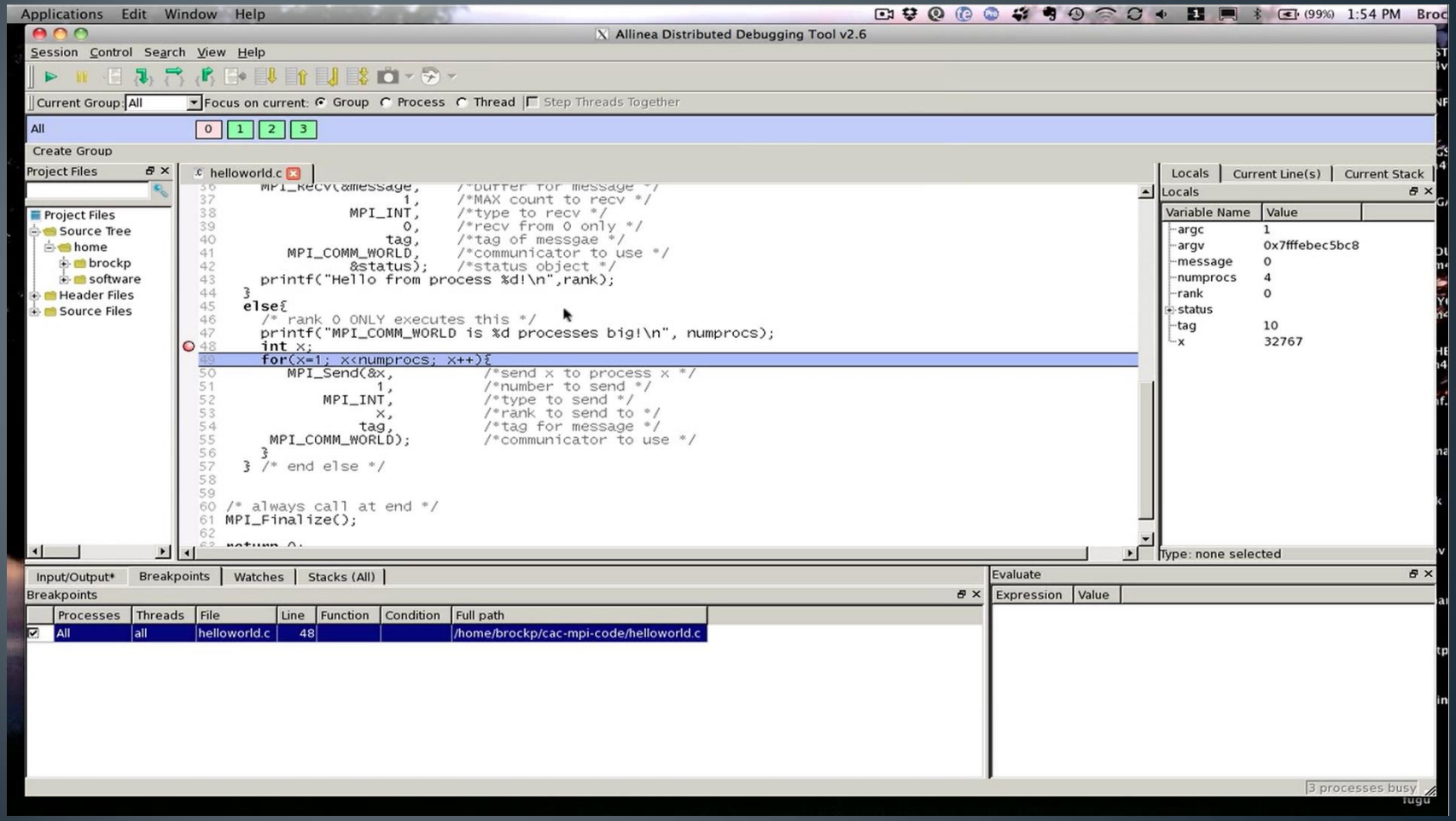
Einzelprozessanwendungen (2)



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

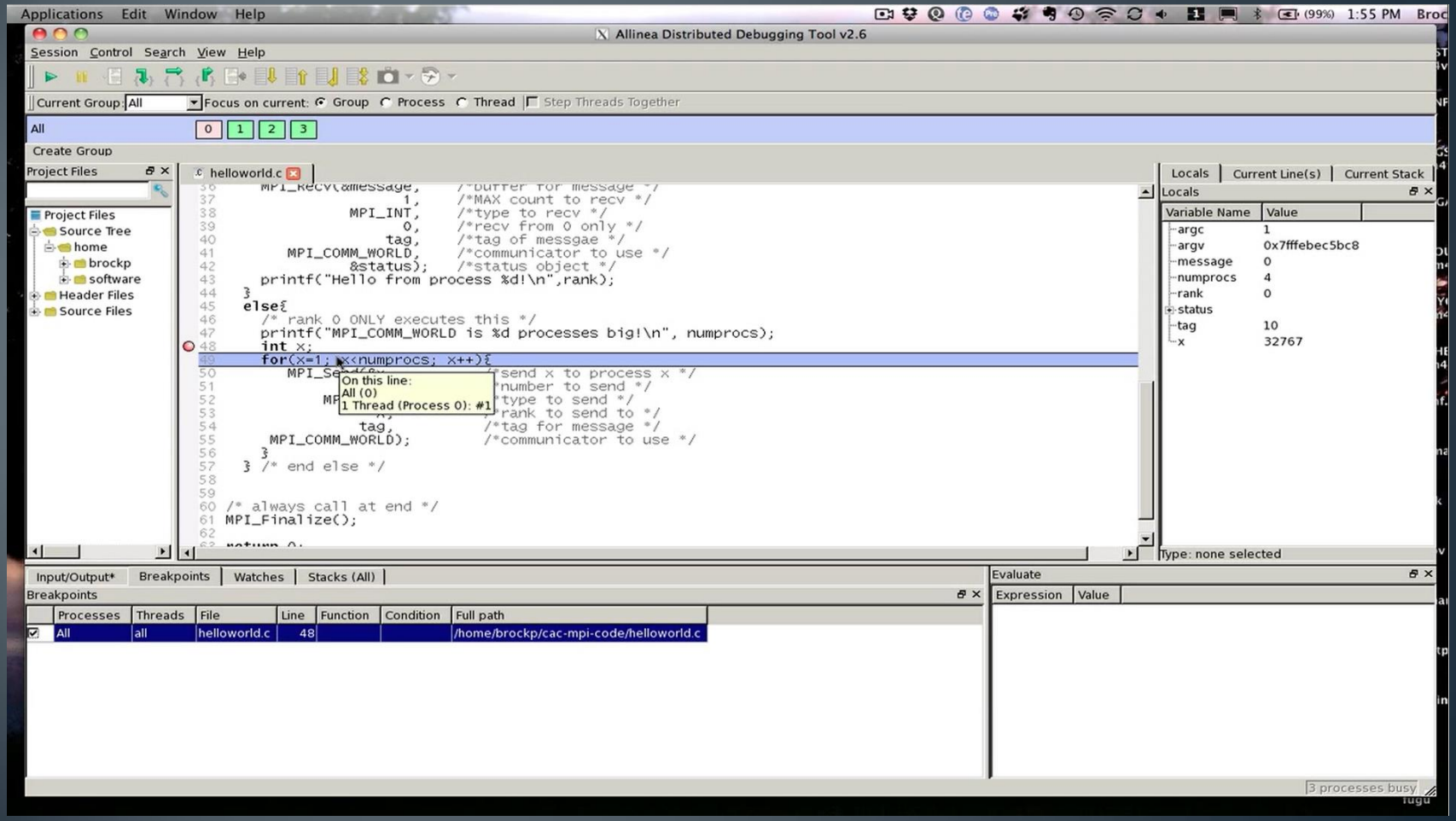
Beispiel 1:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

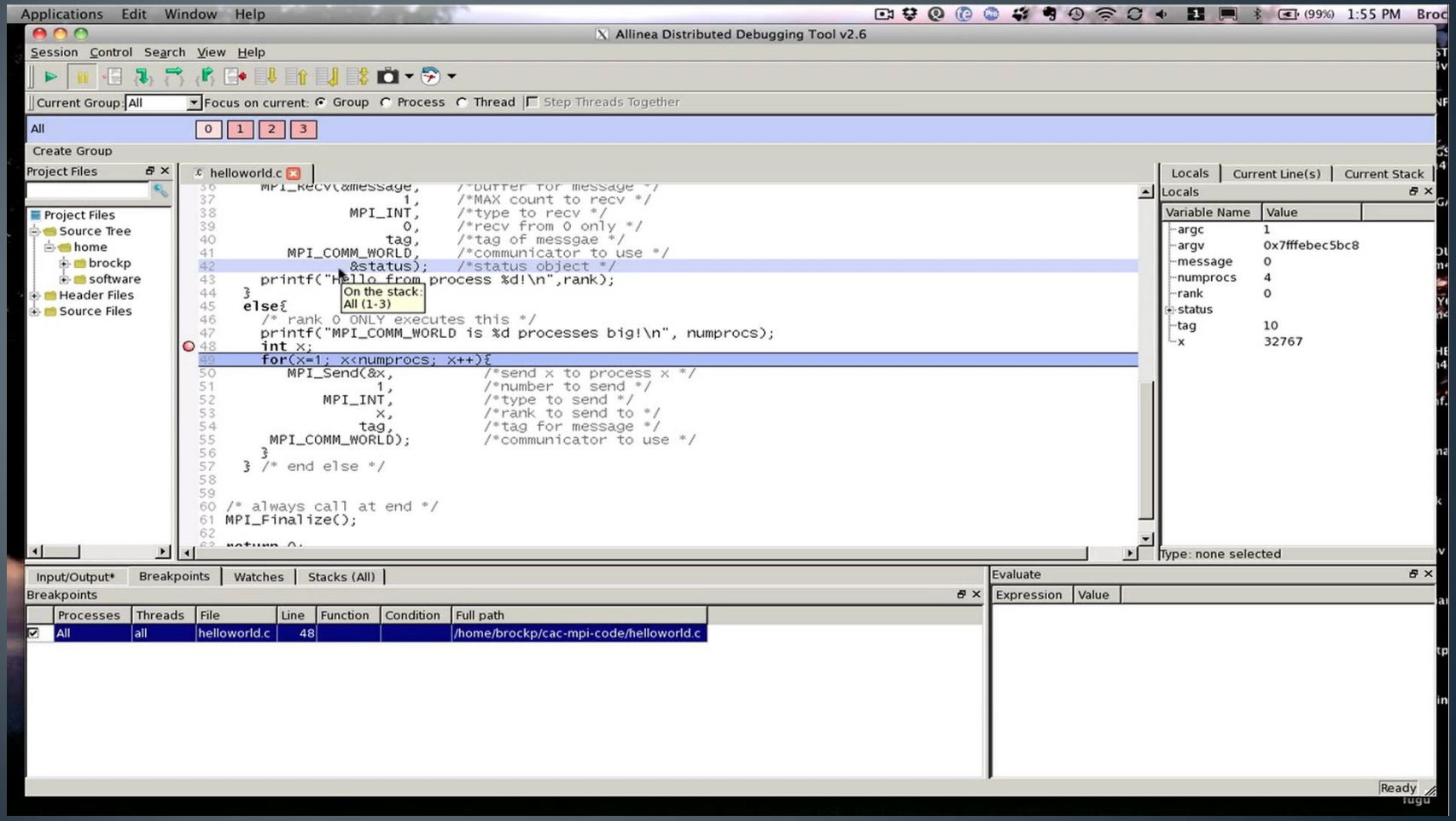
Beispiel 1:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

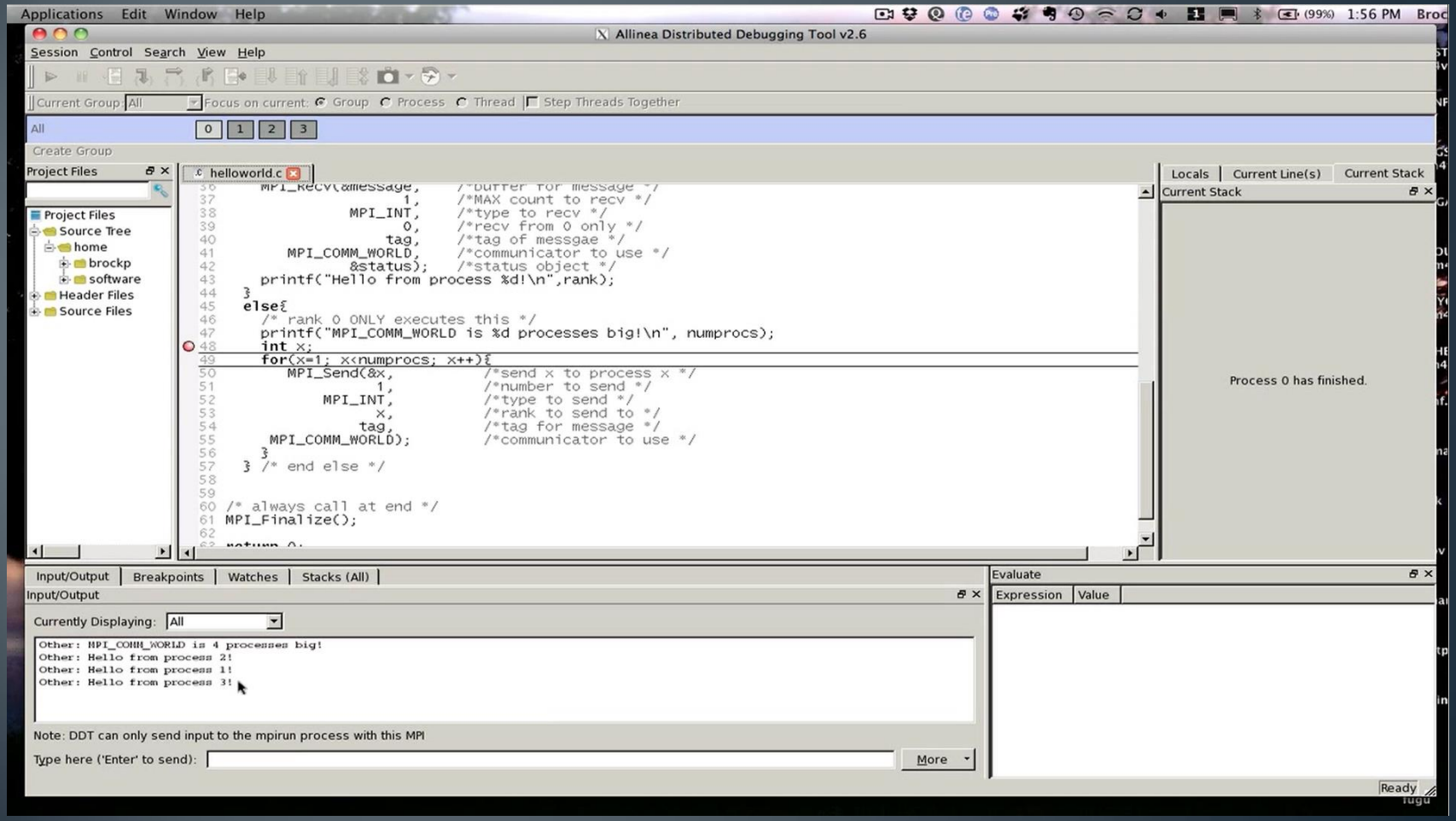
Beispiel 1:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

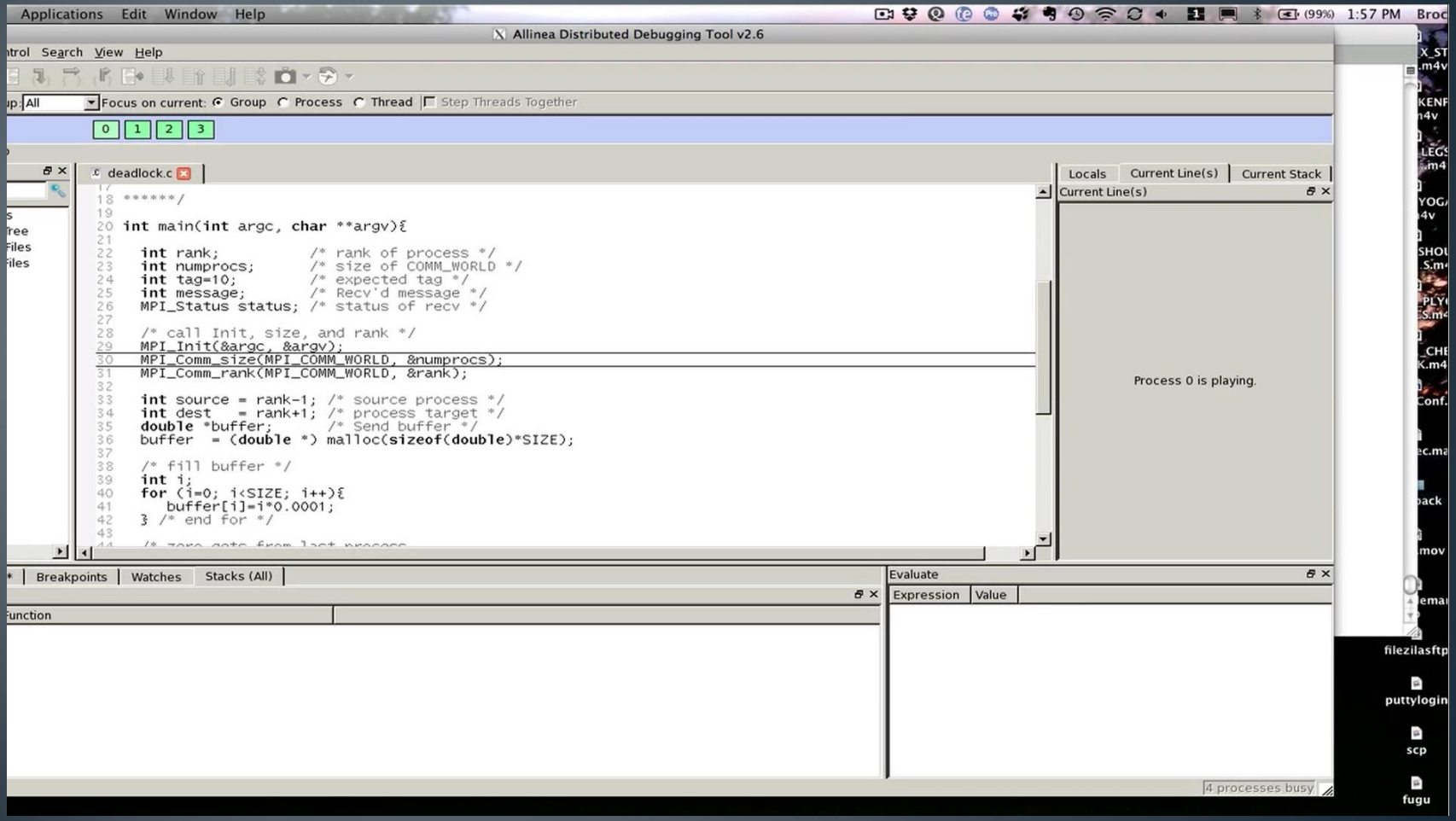
Beispiel 1:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

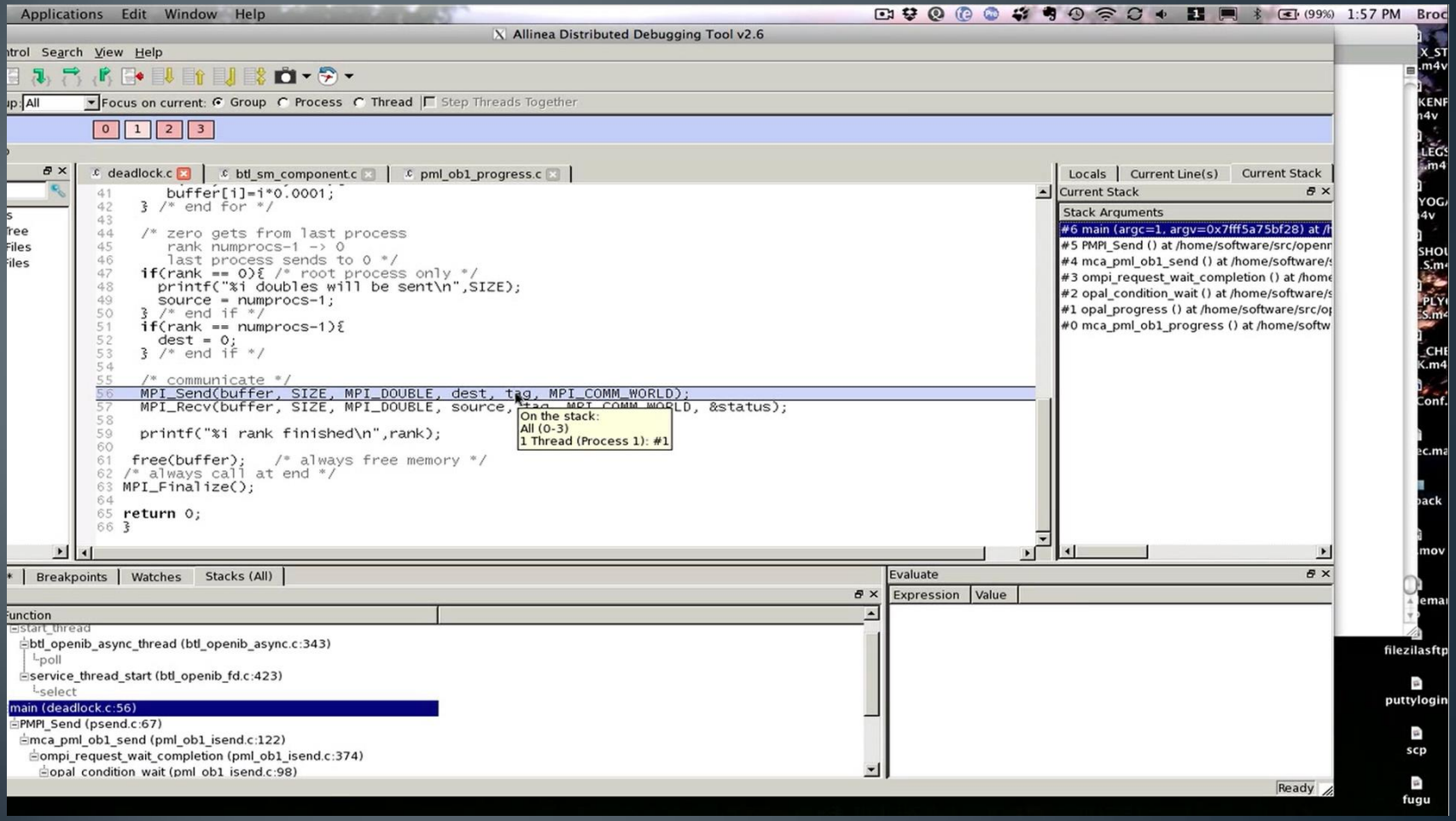
Beispiel 2:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

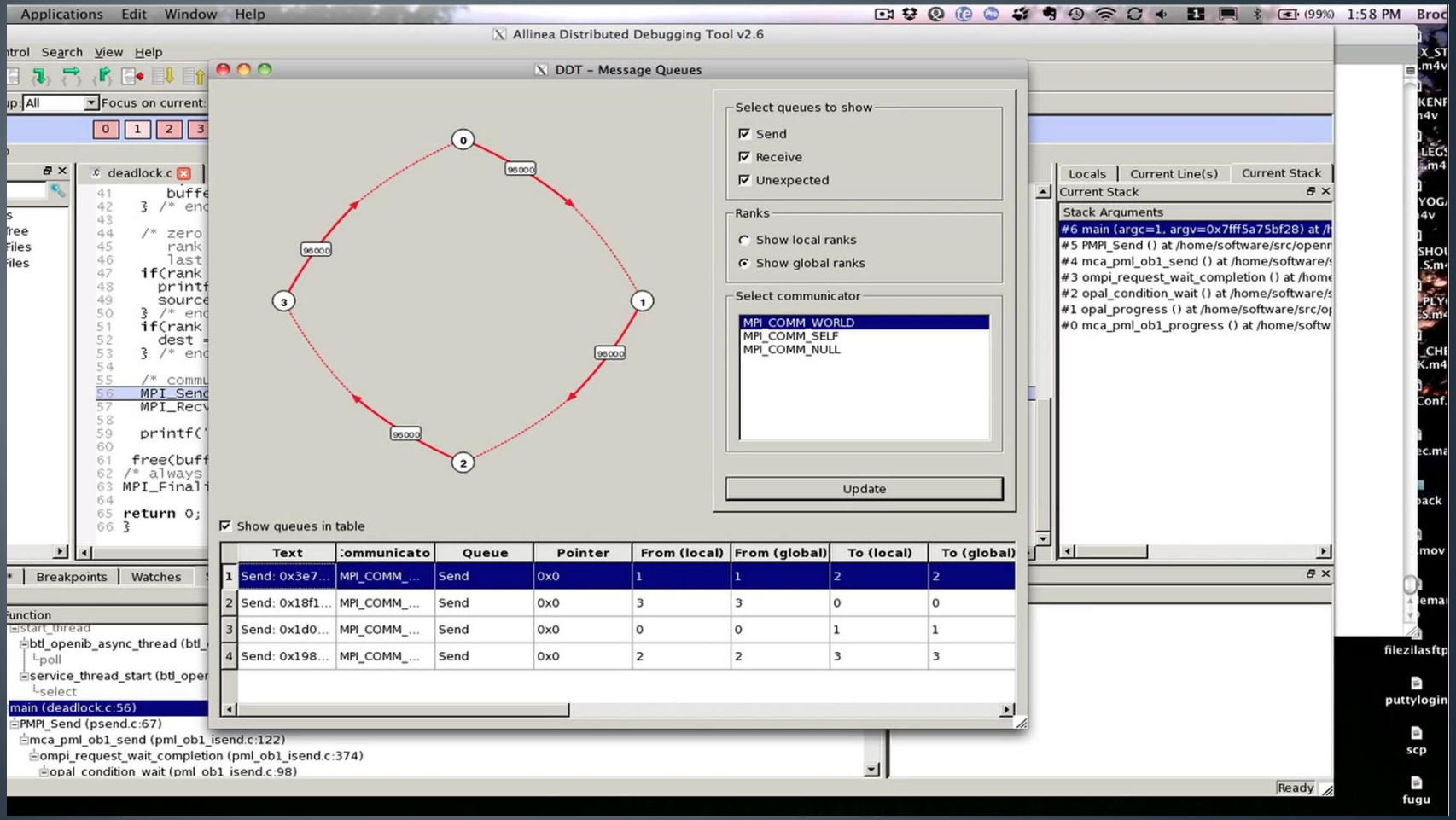
Beispiel 2:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

Paralleles Debugging für MPI

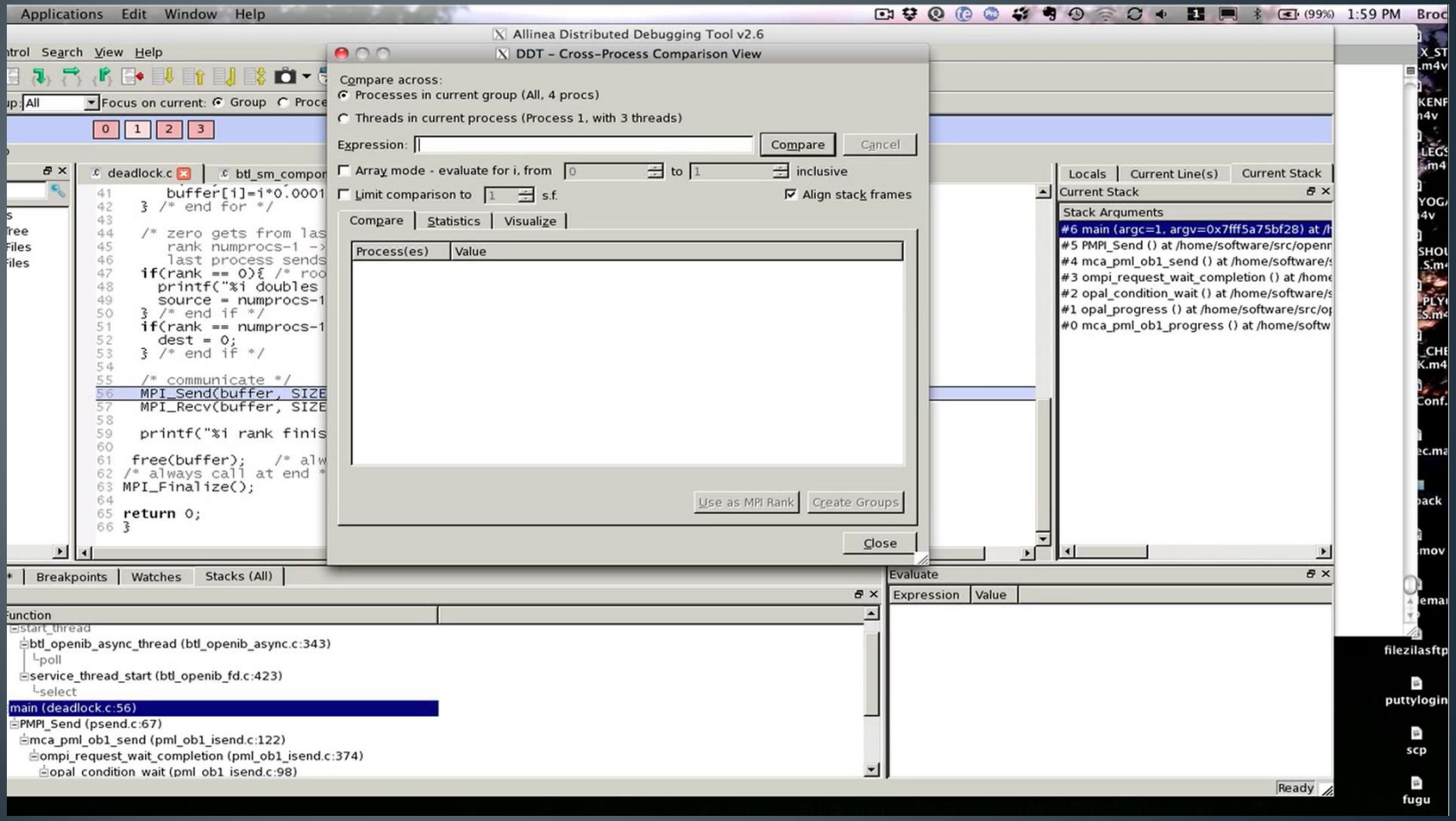
Message Queues:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

DDT – Paralleles Debugging für MPI

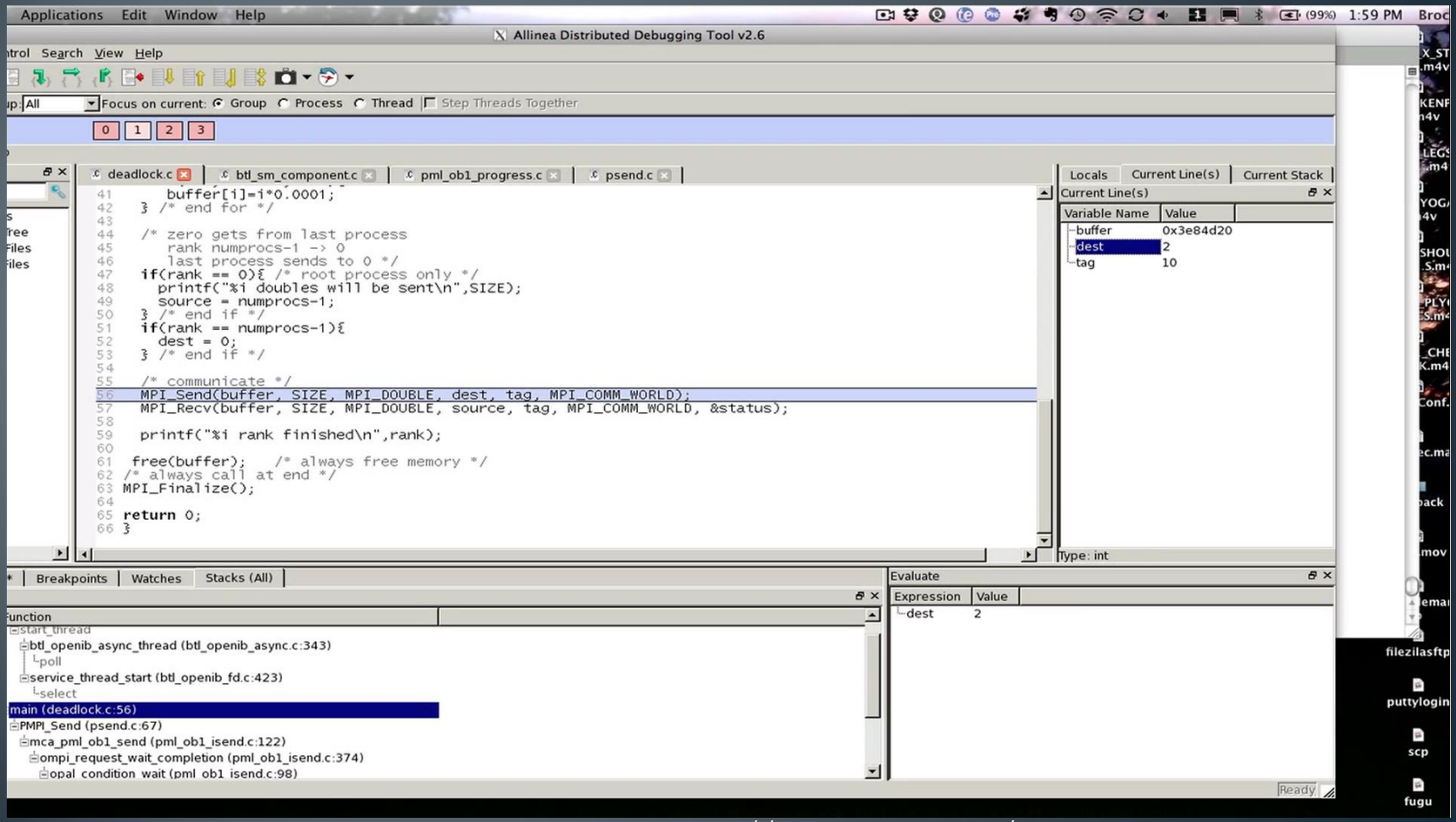
Cross-Process Comparision:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

DDT – Paralleles Debugging für MPI

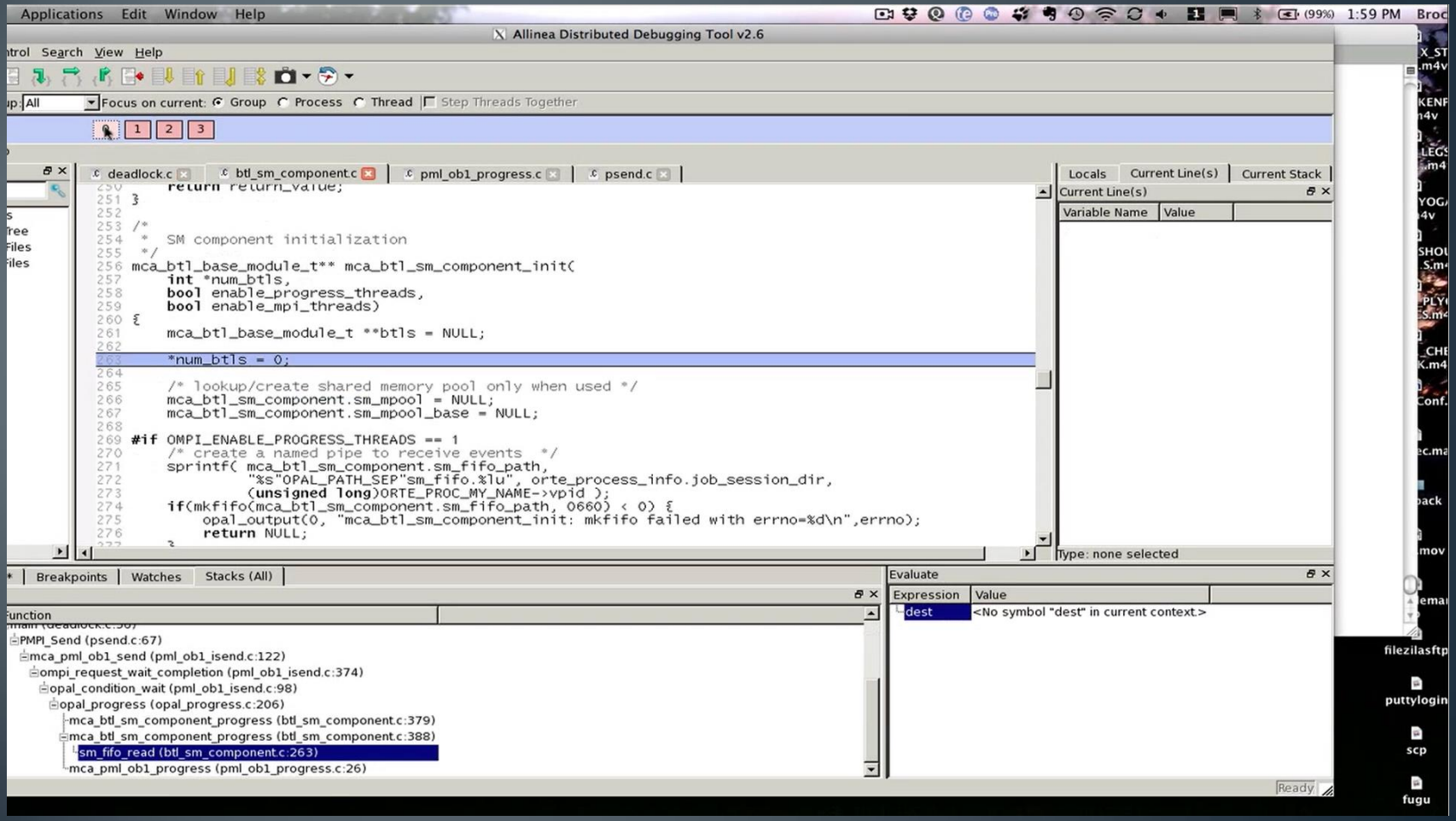
Vergleich bestimmter Variablen zwischen Prozessen:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

DDT – Paralleles Debugging für MPI

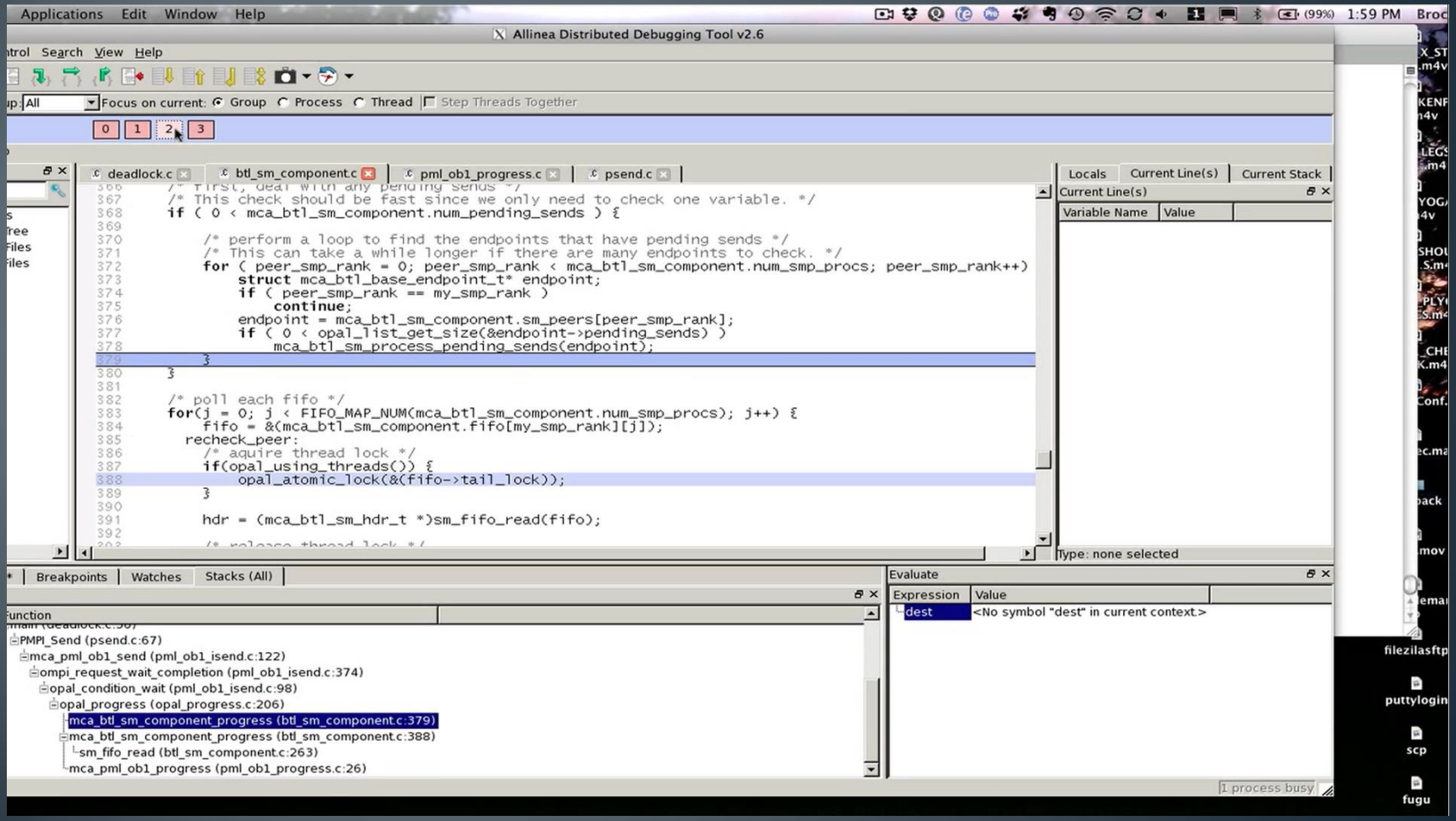
Vergleich bestimmter Variablen zwischen Prozessen:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

DDT – Paralleles Debugging für MPI

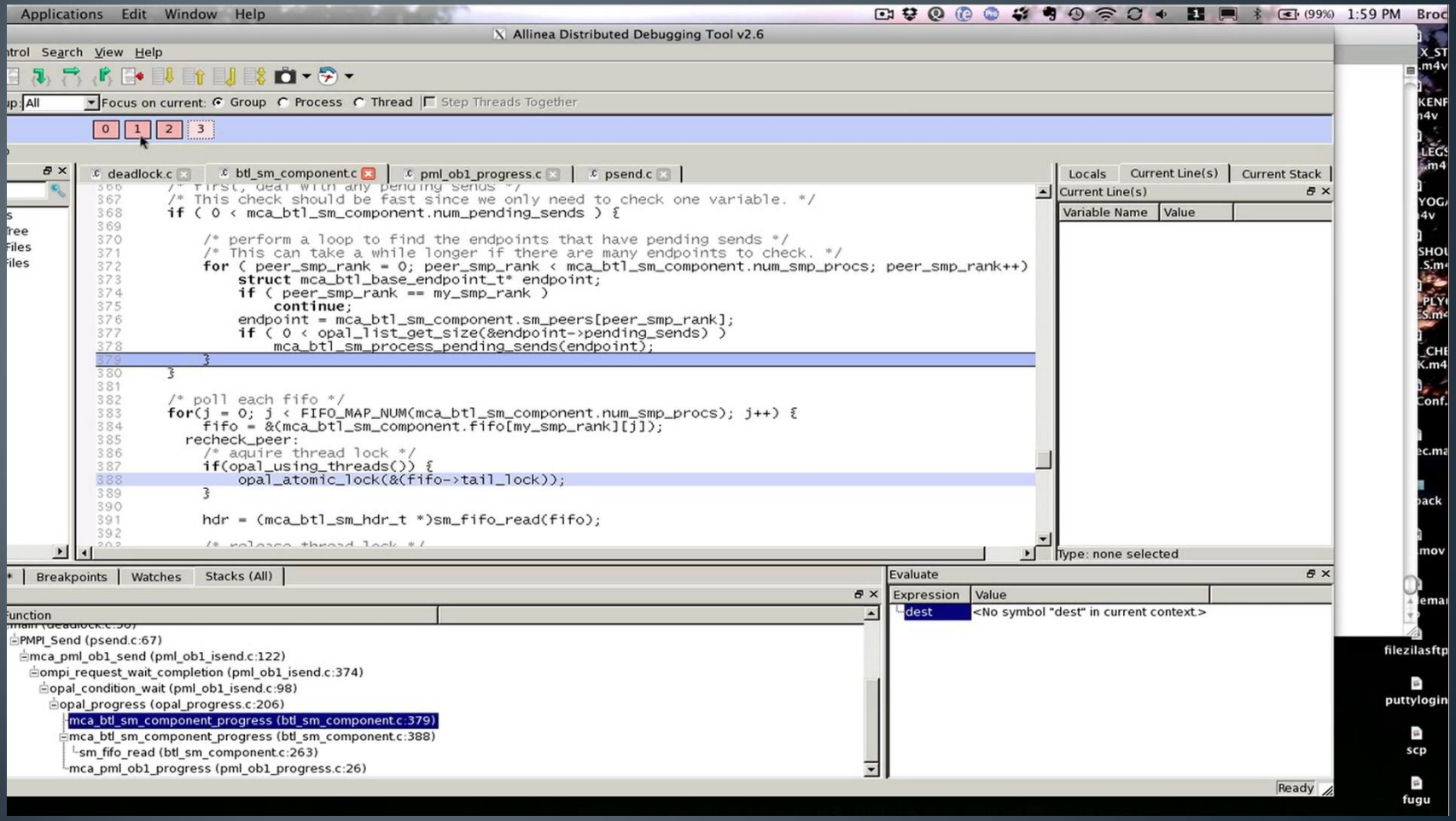
Vergleich bestimmter Variablen zwischen Prozessen:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

DDT – Paralleles Debugging für MPI

Vergleich bestimmter Variablen zwischen Prozessen:



UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI - https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

…und zum Schluss

Ist Debugging immer nützlich?

Erleichtert Fehlersuche

Vielfältige Debuggingmöglichkeiten und Debuggingtools

Umgang mit Debuggingsoftware einfach und leicht zu erlernen

Debugging erspart einem viele Nerven ;)

Evtl. fallen Anschaffungskosten an

Je nach Methode und Software ist know-how erforderlich

„Manchmal sieht man den Fehler vor lauter Debugging nicht“

Zusammenfassung & Fazit

- Grundsätzlich ist Debugging immer dann sinnvoll, wenn ein Programm einen Fehler hat, der erst zur Laufzeit auftritt und nicht im Vorfeld von der IDE erkannt wird
- Trotz der vielen Vorteile von Debuggingtools, sollte man diese nicht ohne Bedacht benutzen
- Statische Analyse vs. Dynamisches Debugging

Quellen

Textquellen:

[1] Markus Dausch – Das Debugging Dilemma

[2] Economictimes - Definition Debugging - https://economictimes.indiatimes.com/definition/debugging

[3] Boris Veldhuijzen van Zanten - The very first recorded computerbug. Erschienen auf www.thenextweb.com https://thenextweb.com/shareables/2013/09/18/the-very-first-computer-bug/

[4] Björn Schmitz – Statische Code Analyse – Analysieren Sie schon oder debuggen Sie noch? – Erschienen auf www.medtech-ingenieur.de https://medtech-ingenieur.de/statische-code-analyse-analysieren-sie-schon-oder-debuggen-sie-noch/

[5] UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI. Erschienen auf www.youtube.de https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4

[6] Wikipedia – Debugging - https://en.wikipedia.org/wiki/Debugging

Quellen (2)

Bildquellen:

[1] Boris Veldhuijzen van Zanten - The very first recorded computerbug. Erschienen auf www.thenextweb.com https://thenextweb.com/shareables/2013/09/18/the-very-first-computer-bug/

[2] UMCoECAC - DDT Parallel Debugging for MPI. Erschienen auf www.youtube.de https://www.youtube.com/watch?v=Pf4yT3ugT-4