

# Технологии программирования

## Лекция 7

### Отладка ПО, ч.2: техники отладки

Старичков Н.Ю., МФТИ, 2022



# ОТЛАДКА ПО, Ч.2 ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

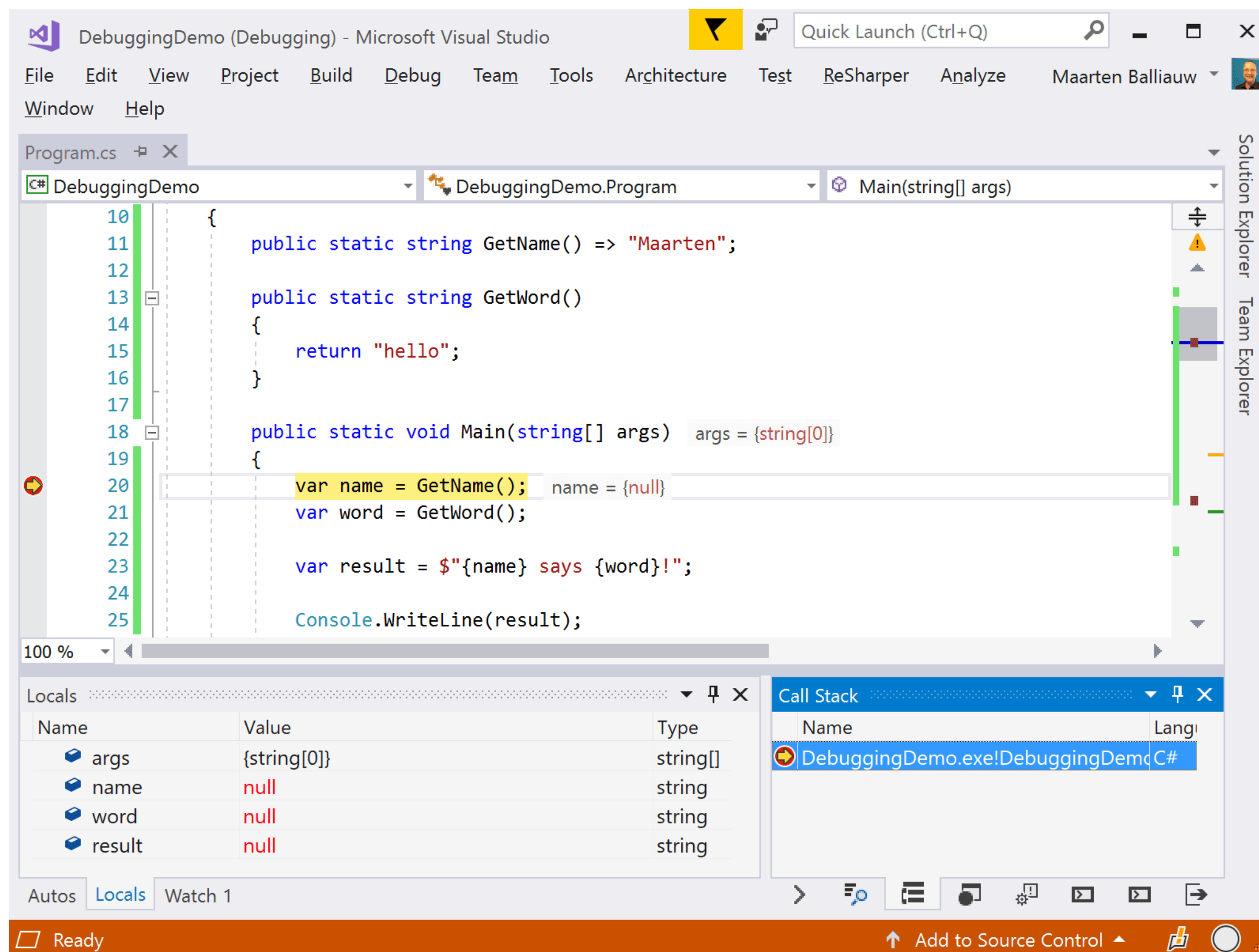
# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Запуск программ в отладчике (трассировка)

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Запуск программ в отладчике (трассировка)
  - Софтверный



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Запуск программ в отладчике (трассировка)
  - Софтверный
  - «Железный» (хардварный)



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Запуск программ в отладчике (трассировка)
  - Софтверный
  - «Железный» (хардварный)
  - Удаленный дебаггер

Application  
Build  
Build Events  
**Debug\***  
Reference Paths  
Signing  
Code Analysis

Configuration: **Active (Debug)** Platform: **Active (Any CPU)**

Start action

☐ Do not launch, but debug my code when it starts  
☒ Allow local network loopback

Start options

Target device: **Remote Machine**

Remote machine: **surf-2** **Find...**

☒ Use authentication

☐ Uninstall and then re-install my package. All information about the application state is deleted

Debugger type

Application process: **Managed Only**



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- **Запуск программ в отладчике (трассировка)**
  - Софтверный
  - «Железный» (хардварный)
  - Удаленный дебаггер
- **Логирование**

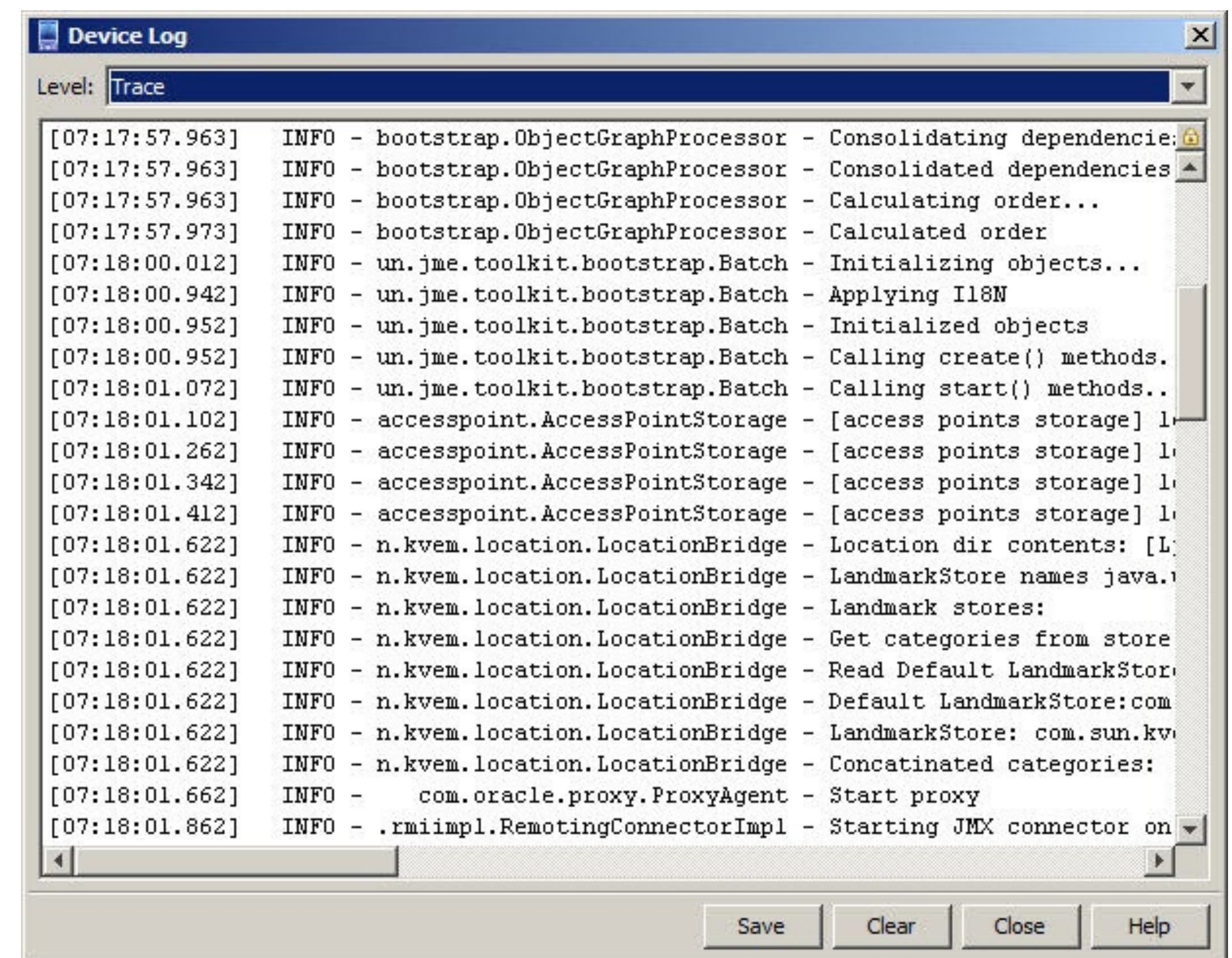


# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- **Запуск программ в отладчике (трассировка)**
  - Софтверный
  - «Железный» (хардварный)
  - Удаленный дебаггер
- **Логирование**
  - Работы системы

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- **Запуск программ в отладчике (трассировка)**
  - Софтверный
  - «Железный» (хардварный)
  - Удаленный дебаггер
- **Логирование**
  - Работы системы
  - Программного кода



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Анализ программного кода без исполнения программы

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Анализ программного кода без исполнения программы
  - «Метод пристального взгляда»

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Анализ программного кода без исполнения программы
  - «Метод пристального взгляда»
  - Статические анализаторы

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Анализ программного кода без исполнения программы
  - «Метод пристального взгляда»
  - Статические анализаторы
- Анализ поведения системы

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Анализ программного кода без исполнения программы
  - «Метод пристального взгляда»
  - Статические анализаторы
- Анализ поведения системы
  - Упрощение сценария



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- **Анализ программного кода без исполнения программы**
  - «Метод пристального взгляда»
  - Статические анализаторы
- **Анализ поведения системы**
  - Упрощение сценария
  - Ограничение объема данных

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- **Анализ программного кода без исполнения программы**
  - «Метод пристального взгляда»
  - Статические анализаторы
- **Анализ поведения системы**
  - Упрощение сценария
  - Ограничение объема данных
  - Упрощение данных / запроса

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

## ■ Анализ программного кода без исполнения программы

- «Метод пристального взгляда»
- Статические анализаторы

## ■ Анализ поведения системы

- Упрощение сценария
- Ограничение объема данных
- Упрощение данных / запроса

## ■ UNIT-тестирование

```
[-----] 19 tests from HalfEdgeTriangleMesh
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTriangles
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTriangles (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTrianglesFlipped
ComputeHalfEdges failed. Duplicated half-edges.
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTrianglesFlipped (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructo_rTwoTrianglesInvalidVertex
ComputeHalfEdges failed. Invalid vertex.
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructo_rTwoTrianglesInvalidVertex (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_Hexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_Hexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_PartialHexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_PartialHexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_Sphere
Reading PLY: [=====] 100%
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_Sphere (4 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_Hexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_Hexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_Hexagon
The vertex 3 is not on boundary.
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_Hexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_TwoTriangles
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_TwoTriangles (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundarVerticesFromVertex_Hexagon
The vertex 3 is not on boundary.
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundarVerticesFromVertex_Hexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_PartialHexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_PartialHexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_TwoTriangles
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_TwoTriangles (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_Hexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_Hexagon (1 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_PartialHexagon
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_PartialHexagon (0 ms)
[ RUN      ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_FourTrianglesDisconnect
[      OK   ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_FourTrianglesDisconnect (0 ms)
[-----] 19 tests from HalfEdgeTriangleMesh (5 ms total)
```

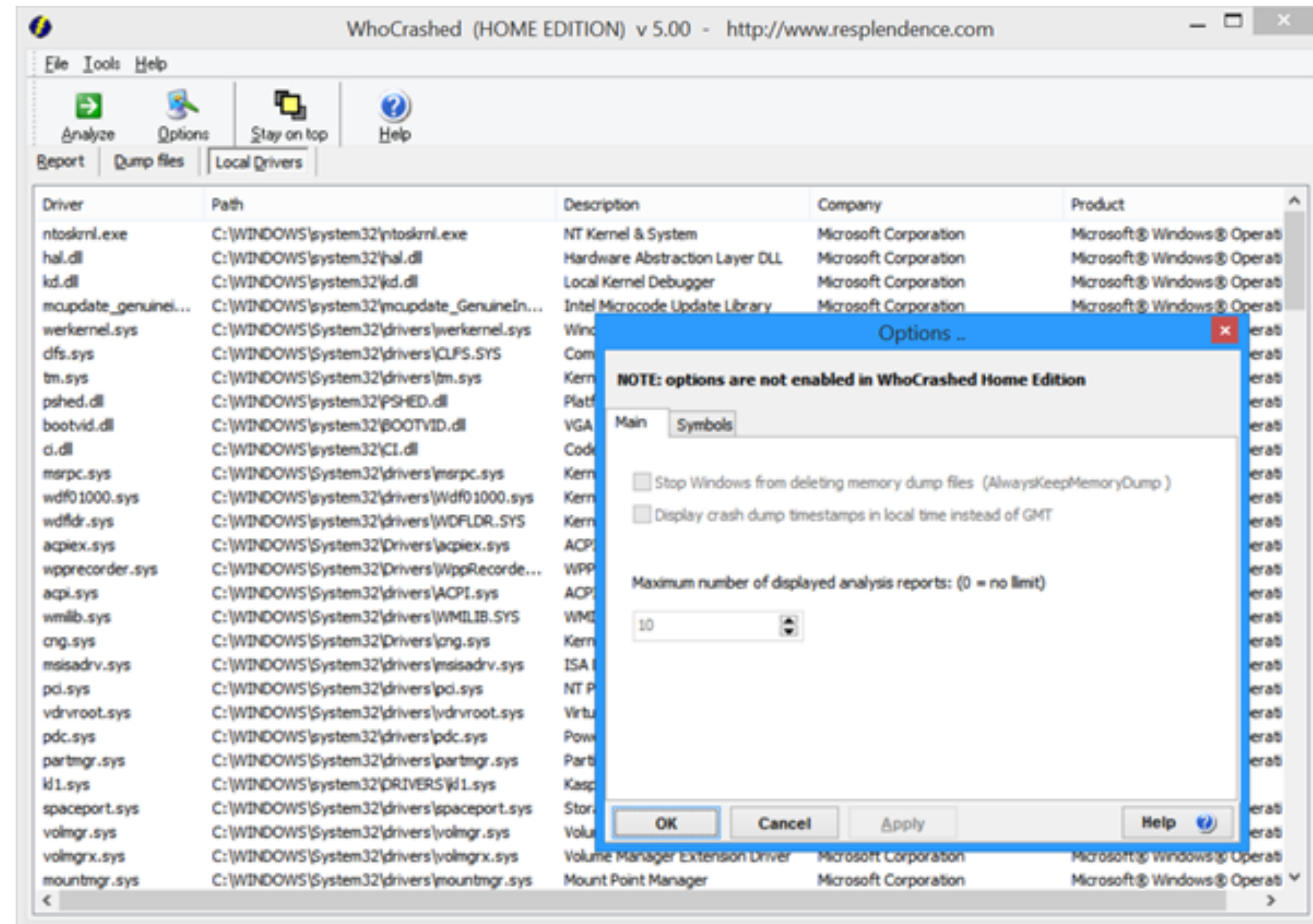
# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Прототипирование



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Прототипирование
- Отладка с помощью дампов



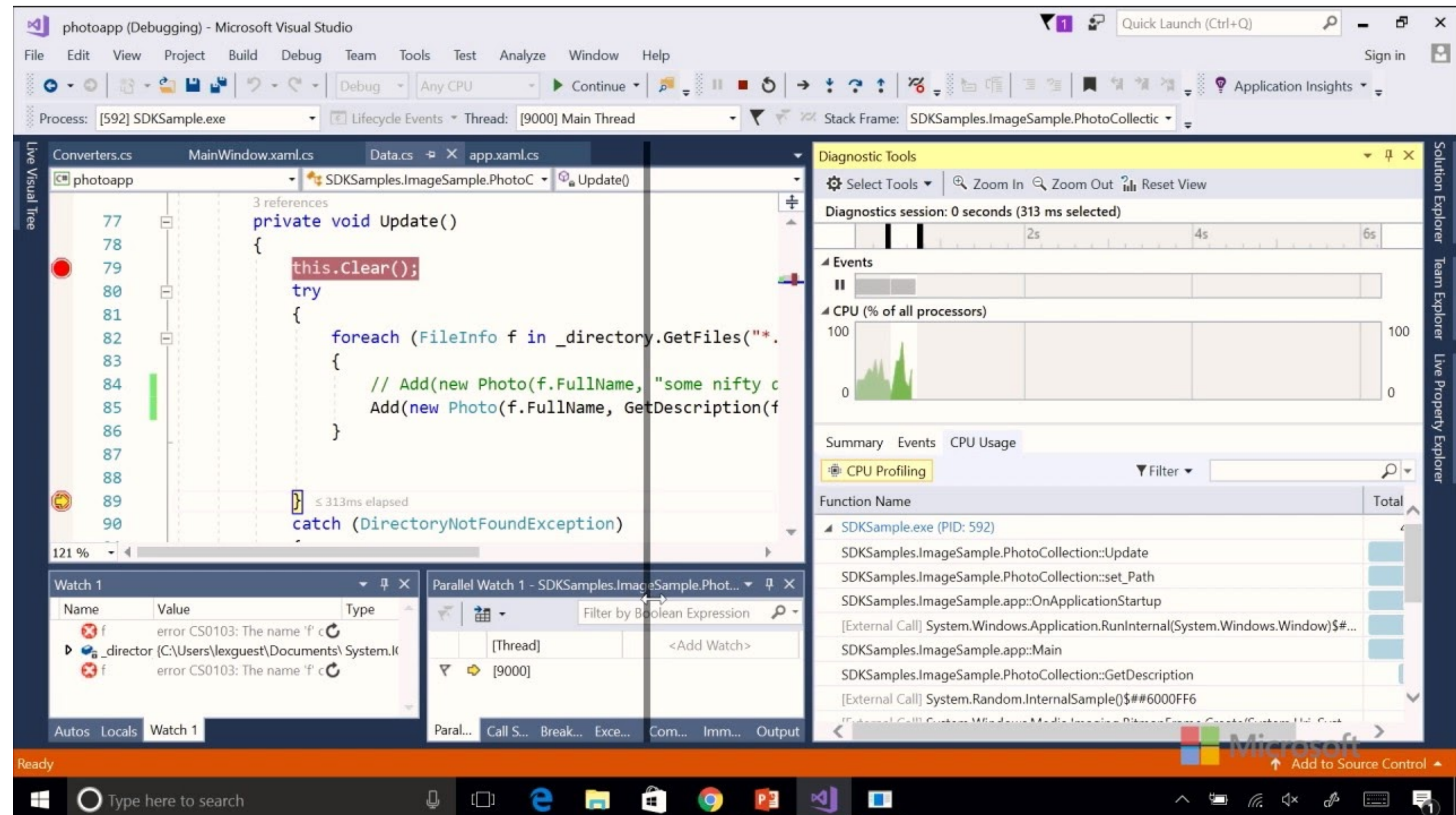
# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Прототипирование
- Отладка с помощью дампов
- Отладка с помощью перехватов



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Прототипирование
- Отладка с помощью дампов
- Отладка с помощью перехватов
- Профилирование кода





# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Прототипирование
- Отладка с помощью дампов
- Отладка с помощью перехватов
- Профилирование кода
- Выполнение кода в другой среде

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Прототипирование
- Отладка с помощью дампов
- Отладка с помощью перехватов
- Профилирование кода
- Выполнение кода в другой среде
- Отладка методом RPC  
(*remote procedure call*)

## Remote Procedure Call

- Basic RPC operation

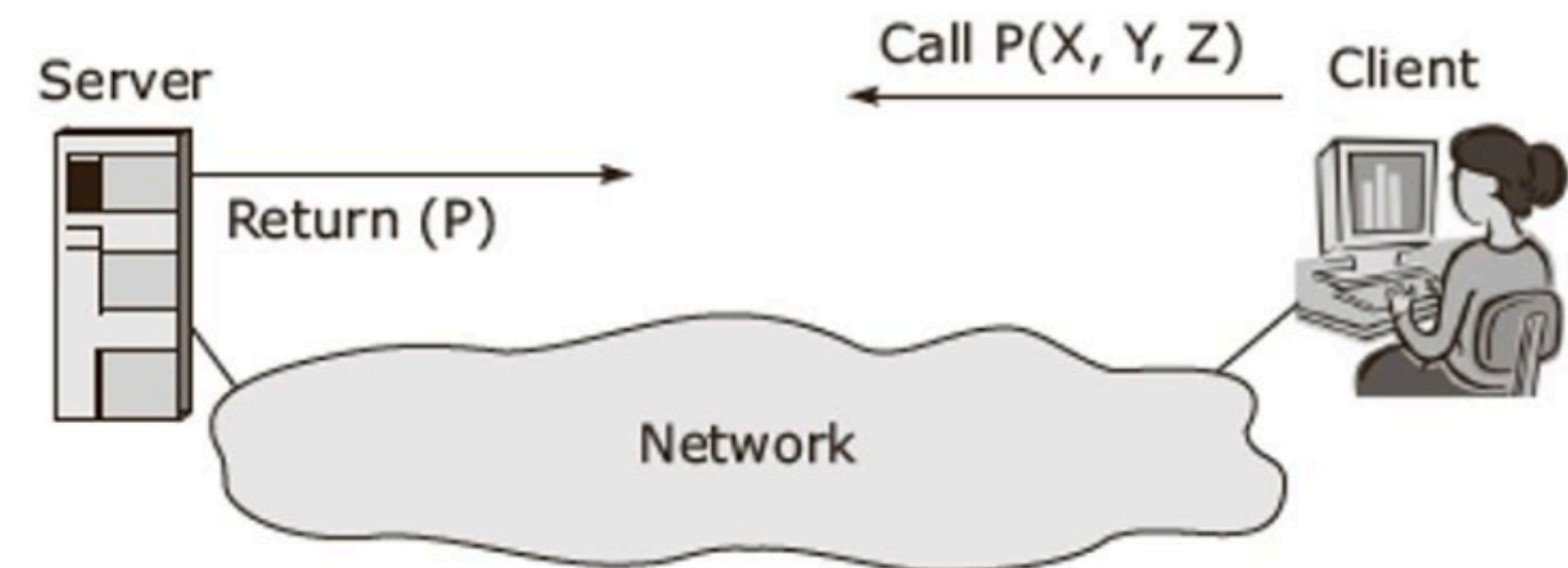


Figure 4-3 Basic RPC model

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Отладка путем анализа документации, проектных документов и т.д.

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Отладка путем анализа документации, проектных документов и т.д.
- Отладка трансляцией кода

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Отладка путем анализа документации, проектных документов и т.д.
- Отладка трансляцией кода
  - Трансляция «вниз»
  - Трансляция «вверх»

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Отладка путем анализа документации, проектных документов и т.д.
- Отладка трансляцией кода
  - Трансляция «вниз»
  - Трансляция «вверх»
- Отладка разработкой интерпретатора

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Метод индукции (от частного к общему)



# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Метод индукции (от частного к общему)
- Метод дедукции (от общего к частному)

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Метод индукции (от частного к общему)
- Метод дедукции (от общего к частному)
- Обратное движение по алгоритму

>>: tbc...