# Технологии программирования программирования на программирования

Лекция 7 Отладка ПО, ч.2: техники отладки

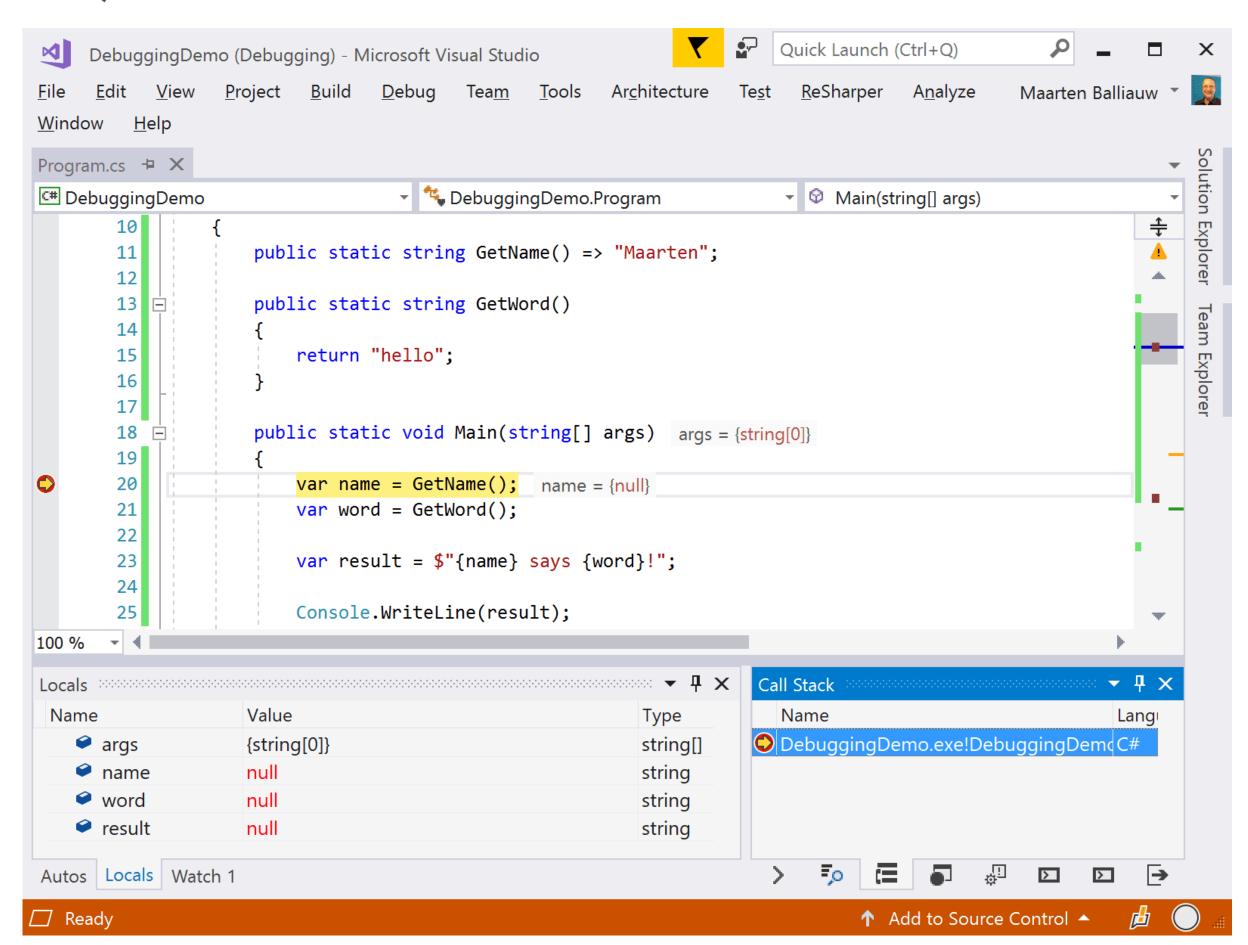
Старичков Н.Ю., ВШЭ ВШБ ДБИ, 2 модуль 2021/2022 уч.года



# ОТЛАДКА ПО, Ч.2 ТЕХНИКИ ОТЛАДКИ

- Запуск программ в отладчике (трассировка)

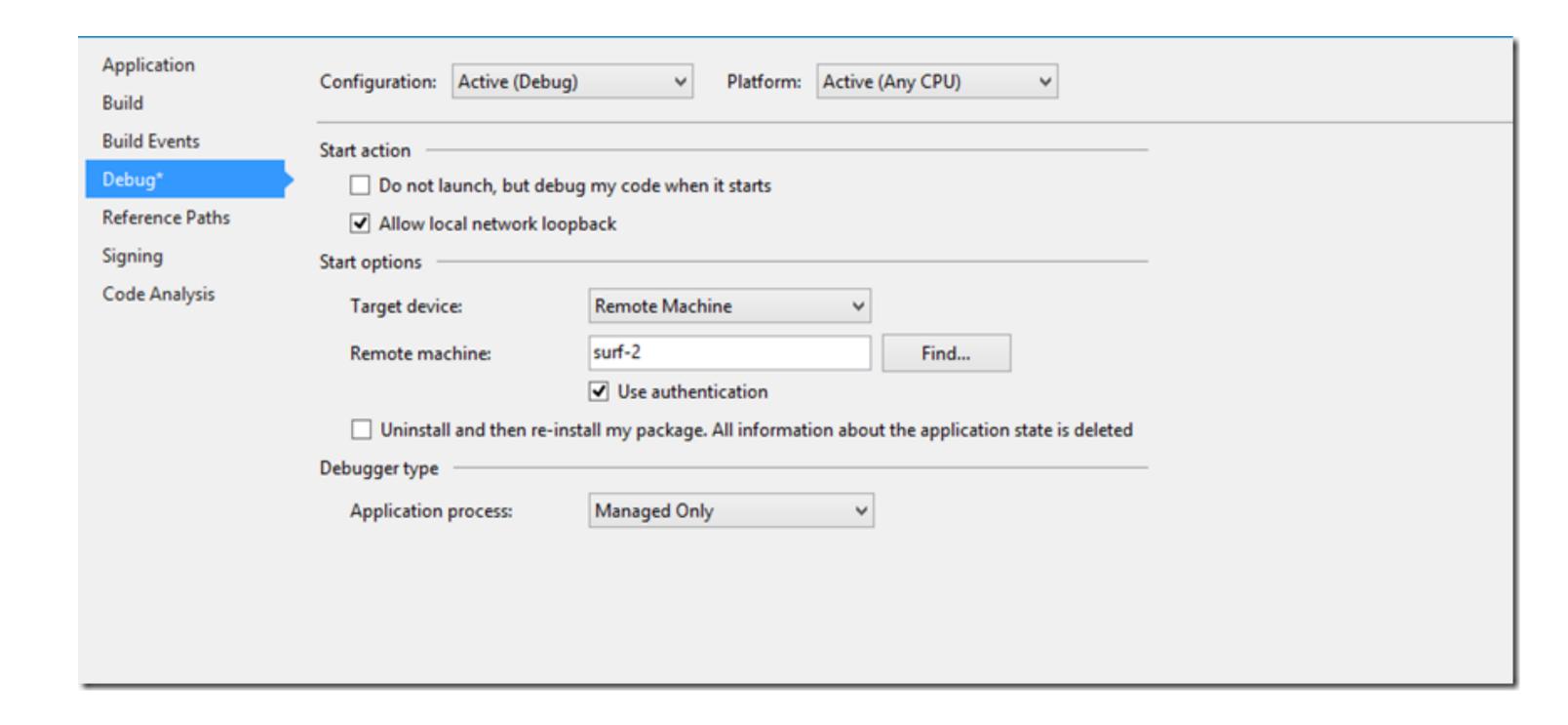
- Запуск программ в отладчике (трассировка)
  - Софтверный



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



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



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

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

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

```
Device Log
Level: Trace
                  INFO - bootstrap.ObjectGraphProcessor - Consolidating dependencie: 6
 [07:17:57.963]
 [07:17:57.963]
                  INFO - bootstrap.ObjectGraphProcessor - Consolidated dependencies
 [07:17:57.963]
                  INFO - bootstrap.ObjectGraphProcessor - Calculating order ...
 [07:17:57.973]
                  INFO - bootstrap.ObjectGraphProcessor - Calculated order
 [07:18:00.012]
                  INFO - un.jme.toolkit.bootstrap.Batch - Initializing objects...
 [07:18:00.942]
                  INFO - un.jme.toolkit.bootstrap.Batch - Applying I18N
                  INFO - un.jme.toolkit.bootstrap.Batch - Initialized objects
 [07:18:00.952]
 [07:18:00.952]
                  INFO - un.jme.toolkit.bootstrap.Batch - Calling create() methods.
 [07:18:01.072]
                  INFO - un.jme.toolkit.bootstrap.Batch - Calling start() methods..
 [07:18:01.102]
                  INFO - accesspoint.AccessPointStorage - [access points storage] 1-
 [07:18:01.262]
                  INFO - accesspoint.AccessPointStorage - [access points storage] 1
 [07:18:01.342]
                  INFO - accesspoint.AccessPointStorage - [access points storage] 1
 [07:18:01.412]
                  INFO - accesspoint.AccessPointStorage - [access points storage] lo
 [07:18:01.622]
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - Location dir contents: [L]
 [07:18:01.622]
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - LandmarkStore names java.
 [07:18:01.622]
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - Landmark stores:
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - Get categories from store
 [07:18:01.622]
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - Read Default LandmarkStore
 [07:18:01.622]
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - Default LandmarkStore:com
 [07:18:01.622]
                  INFO - n.kvem.location.LocationBridge - LandmarkStore: com.sun.kv
 [07:18:01.622]
 [07:18:01.622]
                 INFO - n.kvem.location.LocationBridge - Concatinated categories:
 [07:18:01.662]
                            com.oracle.proxy.ProxyAgent - Start proxy
                 INFO - .rmiimpl.RemotingConnectorImpl - Starting JMX connector on 🐷
 [07:18:01.862]
                                                             Clear
                                                                                Help
                                                                      Close
                                                    Save
```

- Анализ программного кода без исполнения программы

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

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

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

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

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

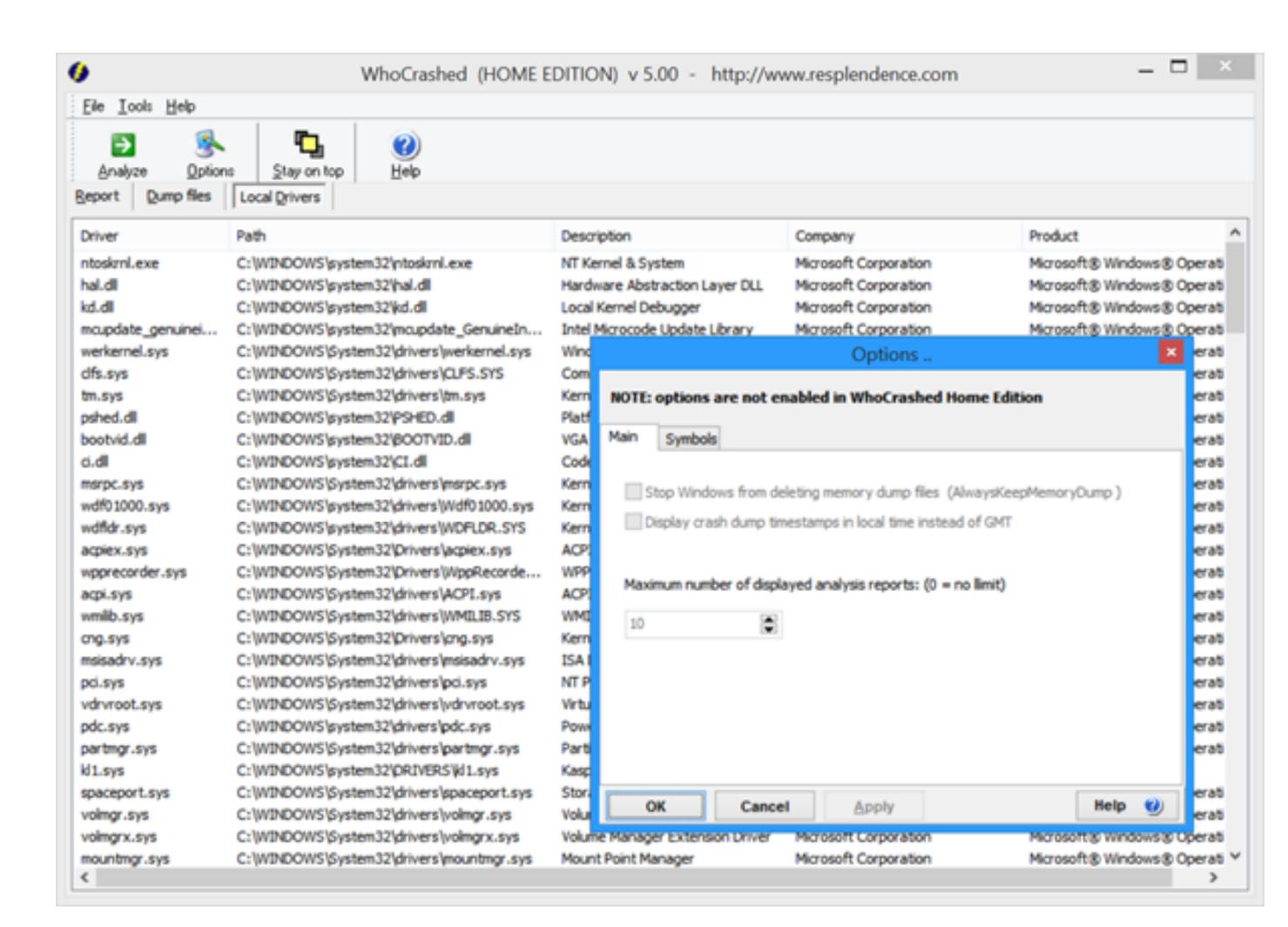
- Анализ программного кода без исполнения программы
  - «Метод пристального взгляда»
  - Статические анализаторы
- Анализ поведения системы
  - Упрощение сценария
  - Ограничение объема данных
  - Упрощение данных / запроса

- 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
             {\tt HalfEdgeTriangleMesh.Constructor\_TwoTriangles}
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTriangles (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTrianglesFlipped
       HalfEdges failed. Duplicated half-edges
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_TwoTrianglesFlipped (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.Constructo_rTwoTrianglesInvalidVertex
       eHalfEdges failed. Invalid vertex.
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructo_rTwoTrianglesInvalidVertex (0 ms)
             HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_Hexagor
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_Hexagon (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_PartialHexagon
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.Constructor_PartialHexagon (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_Hexagor
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_Hexagon (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.OrderedHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon (0 ms)
             HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_TwoTriangles (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_Hexagon
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_Hexagon (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryHalfEdgesFromVertex_PartialHexagon (0 ms
             HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_TwoTriangles
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_TwoTriangles (0 ms)
              HalfEdgeTriangleMesh.BoundarVerticesFromVertex Hexagon
The vertex 3 is not on boundary.
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.BoundarVerticesFromVertex_Hexagon (0 ms)
       | HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_PartialHexagon
| OK | HalfEdgeTriangleMesh.BoundaryVerticesFromVertex_PartialHexagon (0 ms)
| HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_TwoTriangles
| OK | HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_TwoTriangles (0 ms)
| HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_Hexagon
| OK | HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_Hexagon (1 ms)
| HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_Hexagon (1 ms)
RUN
RUN
       | HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_PartialHexagon
OK | HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_PartialHexagon (0 ms)
| HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_FourTrianglesDisconnect
RUN
        OK ] HalfEdgeTriangleMesh.GetBoundaries_FourTrianglesDisconnect (0 ms)
-----] 19 tests from HalfEdgeTriangleMesh (5 ms total)
```

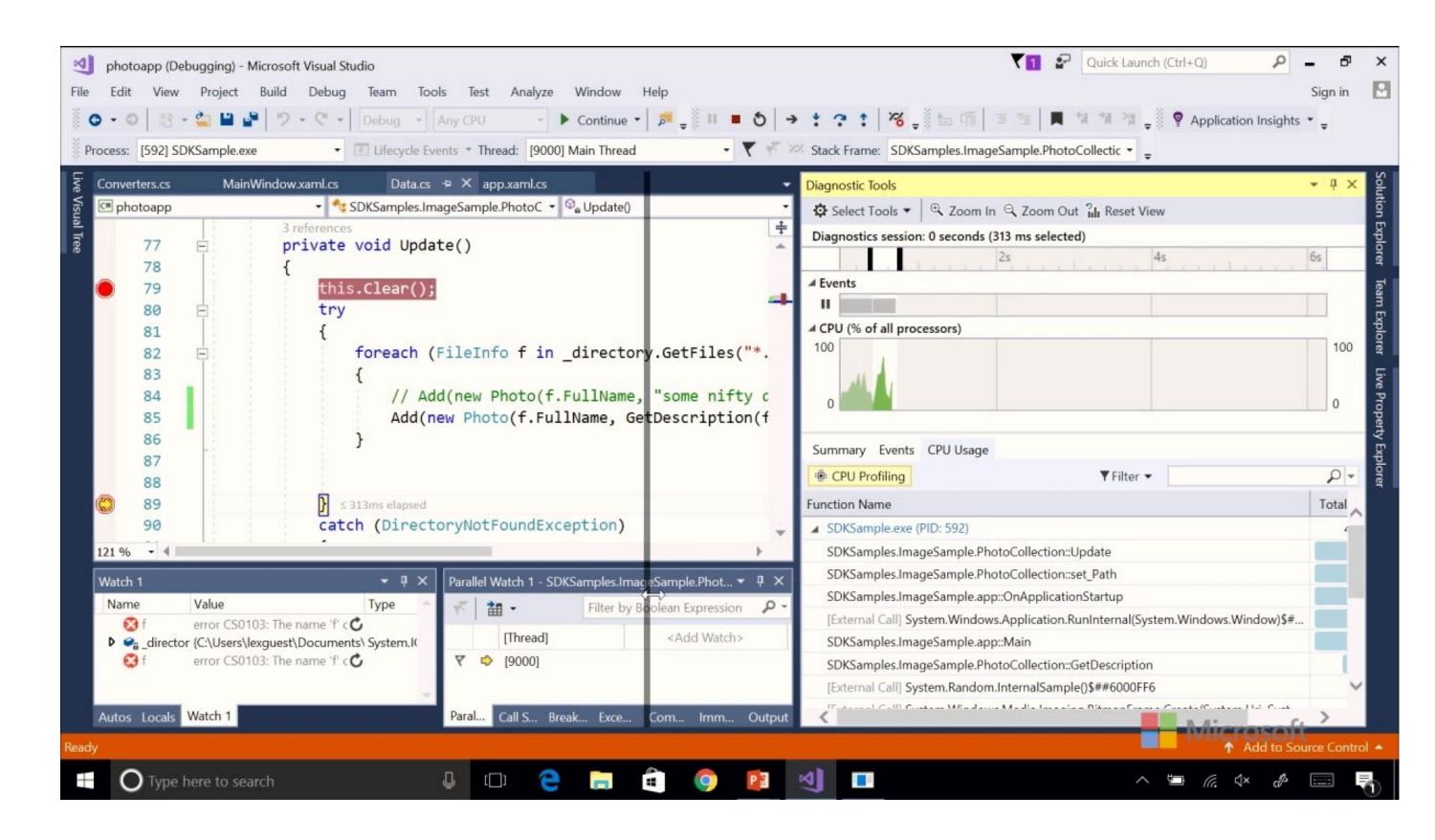
Прототипирование

- Прототипирование
- Отладка с помощью дампов



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

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



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

- 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

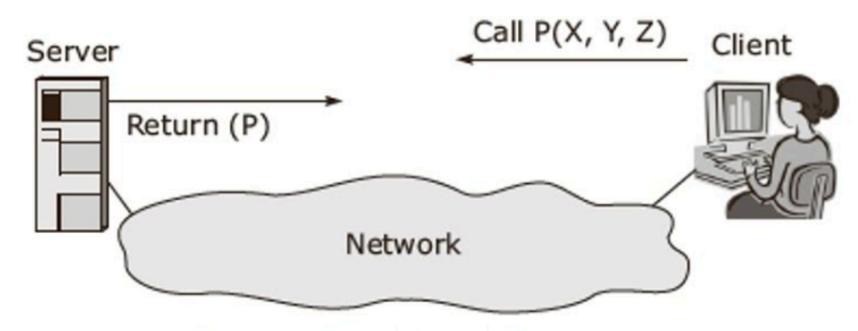


Figure 4-3 Basic RPC model

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

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

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

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

Метод индукции (от частного к общему)

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

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

#### >>: tbc...