

ЯОС: Инструменты отладки

Будяк Д.В.
Москва, 2022, Оберон-конференция

Краткая история ЯОС

- 1985 — проект Оберон
- 1996 — ЯП «Активный Оберон»
- 2002 — старт проекта А2
- 2019 — ЯОС отделилась от А2

Применения A2

- Медицинское и пром. оборудование (Швейцария, Китай)
- Разработан CPU (см. <http://radiar.ch>)
- Ростовская АЭС
- КНР (школы, STM32)

Цели и особенности ЯОС

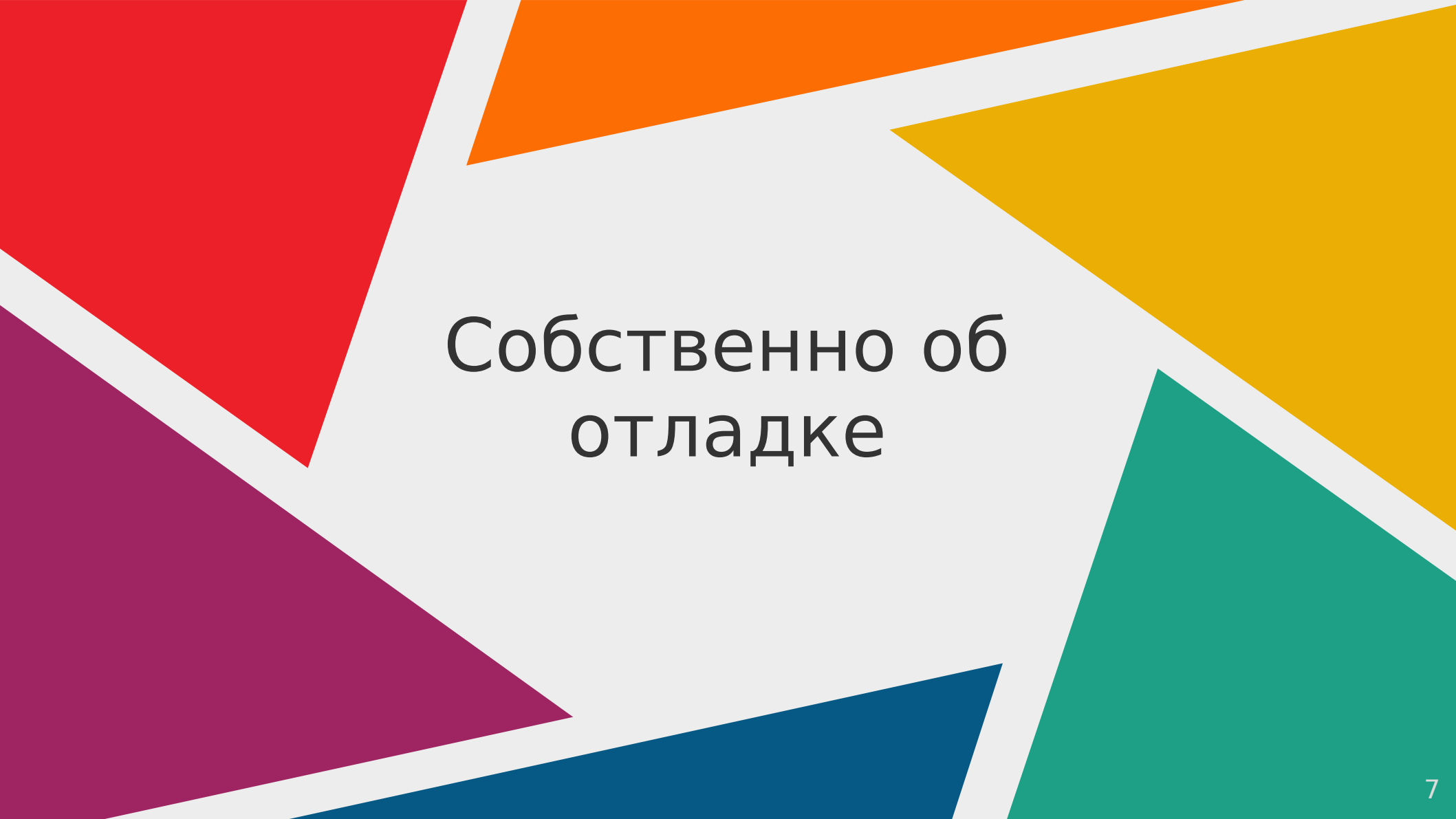
- Продвигать альтернативу Си и Расту
- Улучшать инструменты, доку, язык
- В РФ, для РФ, на русском языке
- Возможен обмен кодом с A2
- Скорее прототип, чем продукт

Возможности ЯОС

- ОС на железе (x86, ARM 7)
- Приложение в Win/Lin (x86, ARM(?))
- На борту компилятор, сеть, ГПИ
- Полная сборка - 2 минуты
- Реальное время (?)

Потенциальные применения

- Школа («Ультра-Паскаль»)
- Прошивка роутера
- ОВЕН
- Роботы
- Веб-приложения
- Мультимедиа



Собственно об отладке

В А2

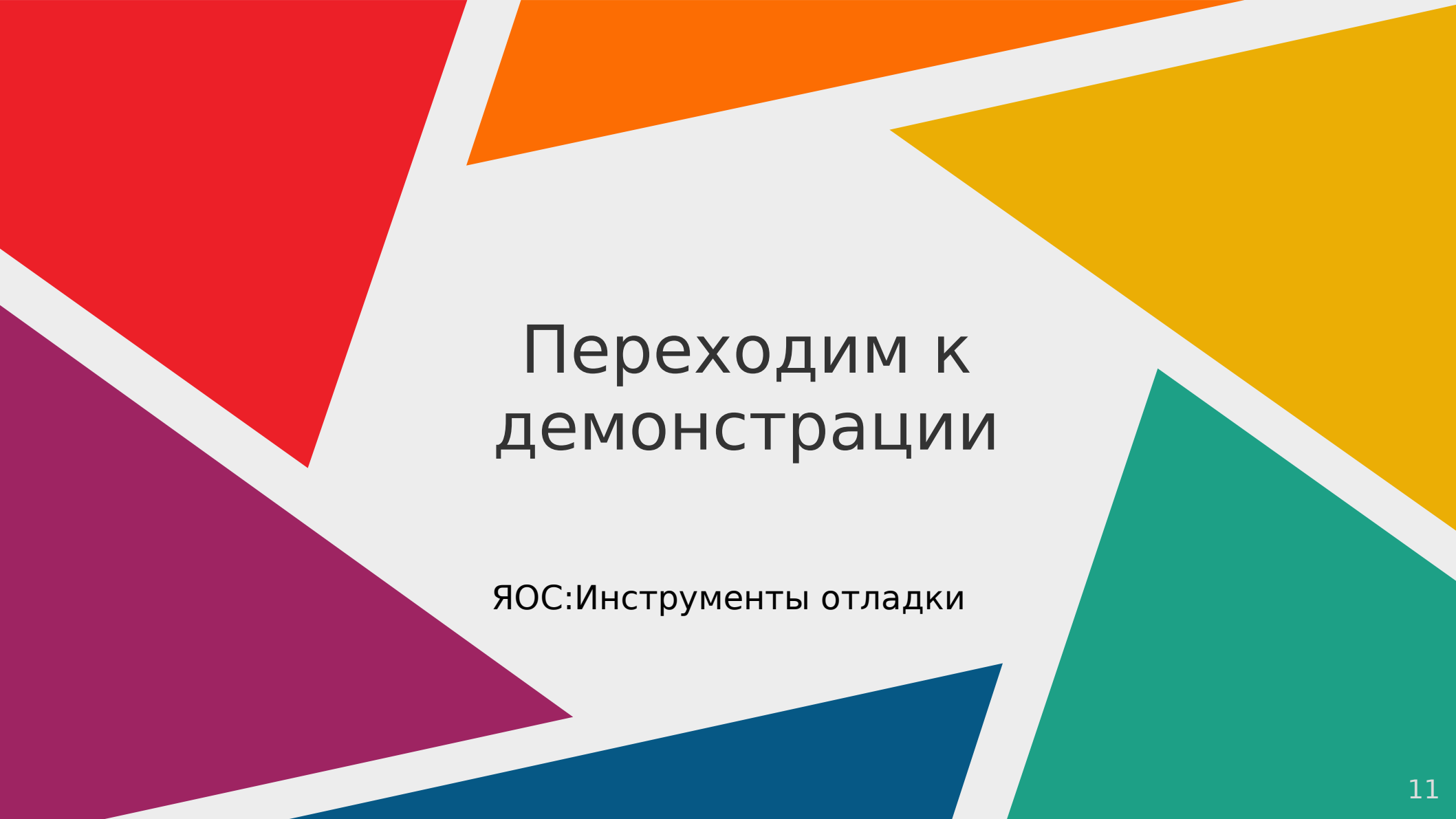
- **TRACE** (вывод значений)
- **HALT** — исключение + показ стека
- Диспетчер процессов (показ стека)
- **ASSERT** (не совсем отладка)

Чего не хватало?

- Только посмертная отладка (память уже изменена)
- Не видно структуры составных объектов
- Проблемы с выводом кириллицы
- Неудобно искать, где ошибка

Что доделано?

- **Инспекция** = breakpoint
- вывод стека с полями записей
- **пПиши** = TRACE с полями записей
- можно отлаживать через COM-порт
- поиск места в коде за 1 нажатие



Переходим к демонстрации

ЯОС:Инструменты отладки

LinuxA2 Gen. 64-bit, D

Р ЯОС 0.1

Безназва... названия.я.рм **ПробаЗ.я.рм**

а-о-s/source/ПробаЗ.я.рм Открой Сохран! Закрой Формат : АВТО UTF-8 Ищи Компил Ищи РС Отмени (11)

Sort АвтоОбнСл

ПробаЗ

- МояЗапись
- перем
- Действуй

```
модуль ПробаЗ;  
  
(* Проба.Действуй ~ *)  
  
тип МояЗапись = укль на запись  
    строковоеПоле: массив 5 из симв8;  
    следщ: МояЗапись кон;  
  
перем IглобЗапись* : МояЗапись;  
  
проц Действуй*;  
перем записьИзЛокПеременной: МояЗапись;  
нач  
    нов (глобЗапись);  
    нов (записьИзЛокПеременной);  
    глобЗапись.строковоеПоле := "аб";  
    записьИзЛокПеременной.строковоеПоле := "jkl";  
    записьИзЛокПеременной.следщ := глобЗапись;  
    Инспекция (888)  
кон Действуй;  
  
кон ПробаЗ.
```

Где я: 0

Вернись Ошибки Перенос Labels мршм ид

Oberon полноэкр. GUI паттерны Сброс (!)

Файл Правка Вкладки Справка

ИнспЯос.Постоян(888): приостанавливаю активность и вхожу в режим инспекции
ияст

>

(ОбразСтека 3 10

(КАДР 0 PodgobnajaPechatq.TraceBack:41 pc=-833584987 [00007F6FCE5080A5H] = -833585028 + 4
1 csc=AFDA87CC)

(КАДР 1 ИнспЯос.ВыполниКомандуИнспектору:129 pc=1738352938 [00007F6F679D292AH] = 17383528
09 + 129 csc=0133F0DE)

(КАДР 2 ИнспЯос.РеализацияВстрПроц«Инспекция»:740 pc=1738352742 [00007F6F679D2866H] = 173
8352002 + 740 csc=0133F0DE)

(КАДР 3 Проба3.Действуй:470 pc=1711165383 [00007F6F65FE4FC7H] = 1711164913 + 470 csc=C4A2
7052

└ записьИзЛокПеременной (к.См 00007F6FA6C48460 Проба3:D9~)

[&00007F6F642F76C0 Проба3.МояЗапись{ <г6> }]

└ @hiddenIRVar0 (к.См 00007F6FA6C48458 Проба3:FA~)

[^00007F6F642F76C0 Проба3.МояЗапись]

└ @hiddenIRVar1 (к.См 00007F6FA6C48458 Проба3:11B~)

[^00007F6F642F76C0 Проба3.МояЗапись])

(КАДР 4 Commands.Runner.@Body:896 pc=135033747 [00000000080C7393H] = 135032851 + 896 csc=
78354A45

└ @Self (к.См 00007F6FA6C484A0 Commands:E50~)(

[&00007F6F642F6790 Commands.Runner{ <г6> <г6> }]))

Файл Правка Вкладки Справка

```
[^00007F6F642F76C0 Пробаз.МояЗапись])
(КАДР 4 Commands.Runner.@Body:896 pc=135033747 [00000000080C7393H] = 135032851 + 896 crc=
78354A45
  l @Self (к.См 00007F6FA6C484A0 Commands:E50~)(
    [&00007F6F642F6790 Commands.Runner{ <г6> <г6> }]))
>
>
>к.См 00007F6FA6C48460 Пробаз:D9
>
[&00007F6F642F76C0 Пробаз.МояЗапись{
  п строковоеПоле "jkl"#00"
  п следщ (к.См 00007F6F642F76C8 Пробаз:196~)
    [&00007F6F642F7640 Пробаз.МояЗапись{ <г7> }]]]
>
>к.См 00007F6F642F76C8 Пробаз:196
=====
(к.См 00007F6F642F76C8 Пробаз:196~)
[&00007F6F642F7640 Пробаз.МояЗапись>{
  п строковоеПоле "аб"#00"
  п следщ (к.См 00007F6F642F7648 Пробаз:196~)NIL}]
>
```

Файл Правка Вкладки Справка

v

v

>к.См 00007F6FA6C48460 Проба3:D9

v

```
[&00007F6F642F76C0 Проба3.МояЗапись{
  п строковоеПоле "jkl"#00""
  п следщ (к.См 00007F6F642F76C8 Проба3:196~)
  [&00007F6F642F7640 Проба3.МояЗапись{ <г7> }]]]
```

v

>к.См 00007F6F642F76C8 Проба3:196

=====

```
(к.См 00007F6F642F76C8 Проба3:196~)
[&00007F6F642F7640 Проба3.МояЗапись>{
  п строковоеПоле "аб"#00""
  п следщ (к.См 00007F6F642F7648 Проба3:196~)NIL}]
```

v

v

>иях



Ин>спЯос.Постой(888): завершаю инспекцию и продолжаю выполнение

Отладчик Богдана Т.

- похож на отладчики в IDE
- только режим Win32
- всё ещё неустойчив
- но всё равно крайне полезен!

Кодоход

View Debug



Переменные

- Локальные переменные
 - ПробаПроба.Дуй: 254
 - z2=0BBF4840 (Проба.3)
 - @hiddenIRVar0=0BBF4840 (Проба.3)
 - @hiddenIRVar1=0BBF4840 (Проба.3)
 - CommandsCommands.Runner.@Body: 675
 - @Self=0BBD8F38 (Commands.Runner)
 - Проба
 - z1=0BBF47E0 (Проба.3)

Проба.ярм

```
(* UCS2 ~= UTF16 *)  
модуль Проба;  
(* Проба.Дуй ~ *)  
  
тип 3 = укль на запись  
стр8: массив 5 из симв8;  
стр32: массив 9 из симв32;  
следщ: 3 кон;
```

10 перем z1* : 3;

проц Дуй*;
перем z2: 3;

```
нач  
нов(z1);  
z1.стр8 := "аб";  
z1.стр32 := Лит32("аб");  
нов(z2);  
19 z2.стр8 := "кл";  
20 z2.стр32 := Лит32("JKL");  
z1.следщ := z2;  
z2.следщ := z1;
```

Инспекция (888) кон Дуй; кон Проба.

Adr Instr Arg vars

Kernel log

Сохрани Word Wrap Search Clear

GetProcAddress args: ПошаговыйОтладчик,Окно.П
{P cpuid= 0, pid= 13652 ПошаговыйОтладчик.ярм
{P cpuid= 0, pid= 13652 ПошаговыйОтладчик.ярм
ds= BBA6E90

Значение перем. z1=0BBF47E0 (Проба.3)(к.Смд ([&0BBF47E0 Проба.3 {
п стр8 "аб"#00"
п стр32 „аб“
п следщ (к.См 0BBF480C Проба:E9~)NIL}]

Спасибо за внимание

- <https://вече.программирование-по-русски.рф>
- Телеграм-канал «ЯОС — операционная система на русском языке»

Будяк Денис Валерьевич