

Разработка средств активного наблюдения за состоянием бортовой операционной системы реального времени

Доледенок Максим, ВМК, 4 курс, 2023

Куратор: Чепцов В. Ю.

Научный руководитель: Камкин А. С.

1 / 9



Актуальность

Для сбора телеметрической информации во время отработки системы требуется регулярно получать данные из памяти системы в реальном времени изнутри. Например, чтобы обнаружить аномалии, которые могли быть не зафиксированы только посредством анализа внешних реакций.

В случае отработки полётного задания возможность изменять состояние ПО в реальном времени также необходима для моделирования исключительных ситуаций, то есть для намеренного внесения неисправностей в работу системы с целью проследить за её поведением.



Постановка задачи

Целью данной дипломной работы является разработка инструмента для наблюдения и внесения изменений в память бортовой ОСРВ в реальном времени.

Задачи:

- Исследовать принципы организации памяти в ARINC 653 совместимых ОСРВ;
- Построить архитектуру инструмента активного наблюдения за памятью ARINC 653 совместимой ОСРВ;
- Разработать прототип инструмента в рамках бортовой ОСРВ.



Требования к инструменту

Инструмент должен иметь возможность для системного и прикладного ПО считывать и изменять:

- Переменные по их именам;
- Данные конкретного размера по конкретному адресу;
- Элементы структуры;
- Элемента массива.

Также для максимального приближения к реальным условиям требуется минимизировать вмешательство в работу ОСРВ.

Обзор существующих решений

Инструмент	Работает в реальном времени	Чтение значений переменных по имени	Может работать на бортовой ОСРВ института системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук
Инструмент для отладки плат JTAG	—	+	+
ОСРВ VxWorks	±	+	—
Инструмент для ОСРВ RTEMS	+	+	—
Инструмент СОМ, описанный в диссертации Костюхина К. А. «Организация контролируемого выполнения для разнородных программно-аппаратных комплексов»	+	+	—

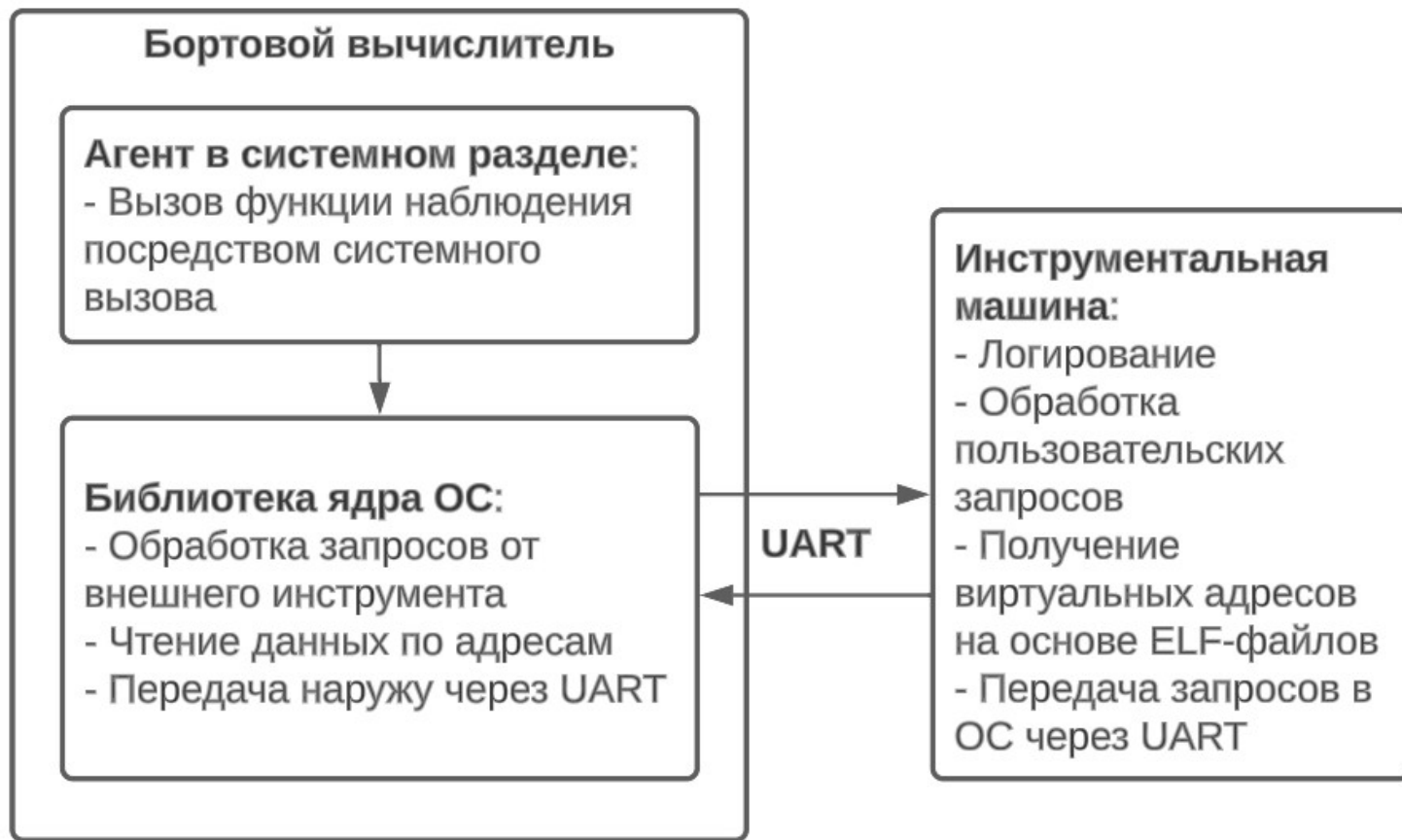


Организация памяти в стандарте ARINC 653

Основные принципы устройства памяти в ARINC 653 совместимых ОСРВ:

- Конфигурация памяти является статической;
- Каждый раздел имеет своё адресное пространство;
- Виртуальная память разделяется на привилегированную (доступную только ядру ОСРВ) и непривилегированную (доступную и ядру ОСРВ, и разделам).

Принцип работы инструмента





Результаты

- Реализована архитектура инструмента;
- Доступны запросы на чтение/запись переменных и данных по конкретному адресу в разделах и ядре;
- Доступны запросы на чтение/запись элемента структуры или массива;
- Реализовано логирование наблюдаемых данных;
- инструмент был проверен на вычислителе с радиационно стойким процессоре ЭЛВИС ВМ15АФ, который применяется в реальных условиях.



Спасибо за внимание!