

Профилирование систем реального времени

Докладчик: Дерюгин Д. Е.

студент 344 группы

Научный руководитель: Козлов А. П.

аспирант кафедры Системного Программирования

Проблемная область

- Профилирование – сбор характеристик работы программы
- Для операционных систем реально времени особенно важна детерминированность

Обзор методов профилирования

- Сэмплирование
 - Слабо влияет на поведение программы
 - Хорошо подходит для уровня пользователя
 - Примеры
 - Intel VTune Amplifier
 - AMD CodeAnalyst
- Инструментирование
 - Более точный метод
 - Хорошо подходит для уровня ядра
 - Пример: Linux Trace Toolkit

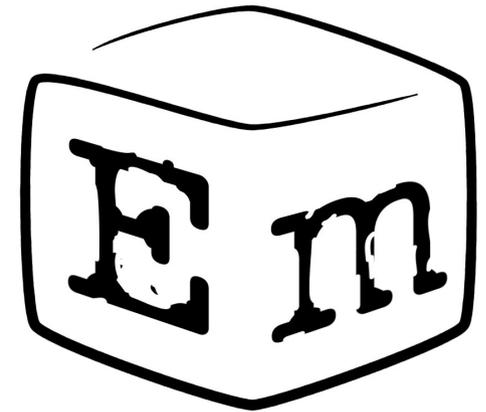
Постановка задачи

- Создание инструмента профилирования ОСРВ
 - Измерение времени работы
 - Уровень пользователя и ядра
- Производство контрольных замеров
 - Создание, переключение, удаление потоков
 - Обработка прерываний

Embox

ОС реального времени

- Открытый исходный код
- Высокая конфигурируемость
- Поддержка ряда платформ
 - ARM, x86, MIPS, MicroBlaze, PowerPC, SPARC



Профилирование в Embox раньше

- Необходимость инструментировать код вручную
- Пример работы

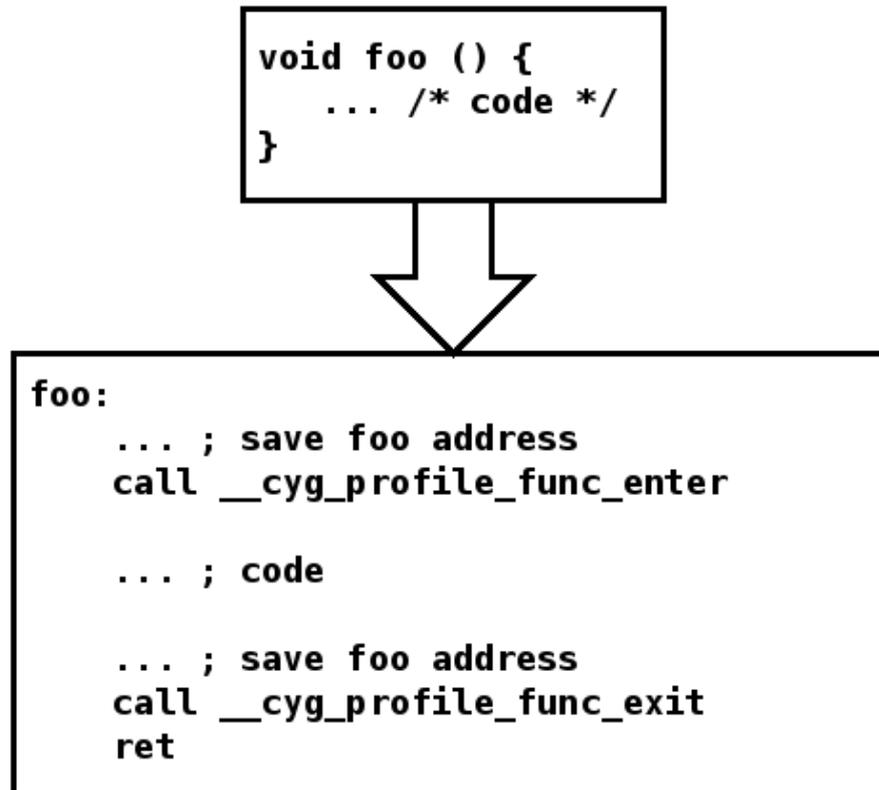
```
root@embox:/#trace_blocks -s

№     count     time
0         0     8381
root@embox:/#trace_points -s

#           Name           Location function
0         timer tick       timer_strat_sched
1         irq attach       irq_attach
2         irq detach       irq_detach
3         interrupt        irq_dispatch
4         context switch    sched_switch
root@embox:/#
```

Автоматическое инструментирование

- Измерение времени работы функций
- Инструментирование с помощью компилятора
 - GCC, флаг `-finstrument-functions`
- “Сквозное” профилирование



Автоматическое инструментирование

- Mybuild – система сборки

```
module helloworld {  
    @InstrumentProfiling("true")  
    source "helloworld.c"  
}
```

- Использование “старых” функций

Измерения

ПОТОКИ

Функция	Количество запусков	Общее время (такты)	Среднее время (такты)	Максимальное время (такты)
<code>sched_switch</code>	21050	95924603	4556	7096
<code>thread_create</code>	20537	1146270959	55814	232801
<code>thread_delete</code>	15402	325112635	21108	71314
<code>thread_join</code>	5134	904901208	176256	261056

Измерения

Критические секции

Функция	Количество запусков	Общее время (такты)	Среднее время (такты)	Максимальное время (такты)
critical_enter	48469	103486798	2135	3096
critical_leave	48469	103158763	2190	2516

Прерывания

Функция	Количество запусков	Общее время (такты)	Среднее время (такты)	Максимальное время (такты)
softirq_raise	263823	6484350312	24578	130586
softirq_dispatch	263048	4651920114	17684	85937
softirq_install	443432	995795350	2245	79425
irq_attach	400000	11420163660	124225	285503
irq_dispatch	206860	1378995194	6666	13700

Результаты

- Реализован профилировщик для измерения времени работы функций
- Проведён ряд замеров системных функций
- Работа представлялась на конференции СПИСОК-2014