

Настройка TExactProfiler

Класс TExactProfiler предназначен для измерения относительного времени работы процессов системы с целью определения их загрузки. Принцип работы профилировщика основан на измерении временного интервала между двумя переключениями контекстов, что позволяет точно засекаать время работы процесса.

Временной интервал, соответствующий времени работы процесса между двумя переключениями контекстов, измеряется с помощью программно-аппаратного таймера, реализованного внутри функции TExactProfiler::time_interval(), определяемой пользователем. Причина, по которой функция должна быть пользователем, состоит в том, что для её реализации нужен аппаратный таймер, возможность использования которого определяется наличием доступного таймера в целевом проекте.

Требование к этой функции: она должна возвращать значение, пропорциональное временному интервалу, прошедшему с момента предыдущего вызова.

Управление профилировщиком производится с помощью трех конфигурационных макросов:

```
#define scmRTOS_EXACT_PROFILER_ENABLE      1
#define scmRTOS_EXACT_PROFILER_UPDATE_PERIOD 300000
#define scmRTOS_EXACT_PROFILER_HOOK_ENABLE  0
```

Макрос `scmRTOS_EXACT_PROFILER_ENABLE` управляет разрешением работы профилировщика. Макрос `scmRTOS_EXACT_PROFILER_UPDATE_PERIOD` задает величину в тиках профилировочного таймера, по достижении которой происходит обработка результатов измерения и формирование значений относительного времени работы процессов. Макрос `scmRTOS_EXACT_PROFILER_HOOK_ENABLE` разрешает вызов пользовательского хука профилировщика, который может оказаться полезным для отображения результатов измерений либо других сопутствующих действий.

Алгоритм работы профилировщика следующий. Объект класса TExactProfiler содержит два массива переменных — из соображений эффективности все числовые типы данных и работа с ними реализованы на основе целочисленных типов, разрядностью, не превышающей 32 бита, что позволяет представлять числа в диапазоне $0..2^{32} = 0..4294967295$. Один — массив счетчиков (тиков измерительного таймера). Второй массив — результаты измерения. Результат измерения для каждого процесса вычисляется путем нормирования значения соответствующего процессу счётчика к сумме значений всех счётчиков и представляет собой величину относительного времени работы процесса, выраженную в сотых долях процента — т. е. максимальная величина — 10000:

$$R = \frac{n \cdot 10000}{N}$$

где R — результат, n — значение счётчика, N — сумма значений всех счётчиков.

Исходя из вышесказанного, возникает ограничение на максимальное значение, которое счётчик может накопить, не породив переполнения при вычислениях. Т.к. в пределе — если всё время работал только один процесс, — n может равняться N , то максимальное значение N (как и n), не приводящее к переполнению, составляет:

$$N = \frac{2^{32} - 1}{10000} = \frac{4294967295}{10000} = 429496$$

Это максимальное значение, которое может быть указано при определении макроса `scmRTOS_EXACT_PROFILER_UPDATE_PERIOD`.

Физический период измерения (т. е. период обновления результатов профилировки) определяется значением макроса `scmRTOS_EXACT_PROFILER_UPDATE_PERIOD` и физической величиной значения тика профилировочного таймера и вычисляется по формуле:

$$T = N \cdot t$$

где T – период обновления результатов измерения, с, N – величина `scmRTOS_EXACT_PROFILER_UPDATE_PERIOD`, t — значение тика профилировочного таймера, с.

Например, если значение `scmRTOS_EXACT_PROFILER_UPDATE_PERIOD` равно 300000, а величина тика профилировочного таймера равна 6.4 мкс, то период обновления результатов профилировки равен $300000 \cdot 6.4 \text{ мкс} = 1.92 \text{ с}$.