OS DAY 2026

Планировщик микроядра KasperskyOS

Олег Большаков
Ведущий разработчик группы исследований по решениям реального времени KasperskyOS, «Лаборатория Касперского»

kasperskyOS

О чем поговорим

KasperskyOS

Что такое планировщик

Планировщик KasperskyOS

KasperskyOS и реальное время

Собственная разработка
Ядро не базируется на коде третьих сторон. Системные компоненты разработаны на языке C.

Фокус на безопасности
В основе ОС микроядро, виртуальная память, передача сообщений. Object capability, монитор обращений.

Особенности ОС
Собственный API и POSIX. Поддержка актуальных архитектур x86_64 и Arm64.

Возможности реального времени
Планировщик реального времени, элементы защиты от инверсии приоритетов.

KasperskyOS

Что такое планировщик

Планировщик KasperskyOS

KasperskyOS и реальное время

Процесс

- Контейнер ресурсов.
- Изоляция (защита адресного пространства).
- Минимум один поток.

Поток

- Единица исполнения.
- Контекст исполнения (регистры процессора и стек).
- В процессах и ядре.

Планировщик

Обеспечивает распределение процессорного времени между потоками.

Вытесняющая многозадачность на основе параметров планирования потоков.

Компонент микроядра KasperskyOS.

KasperskyOS

Что такое планировщик

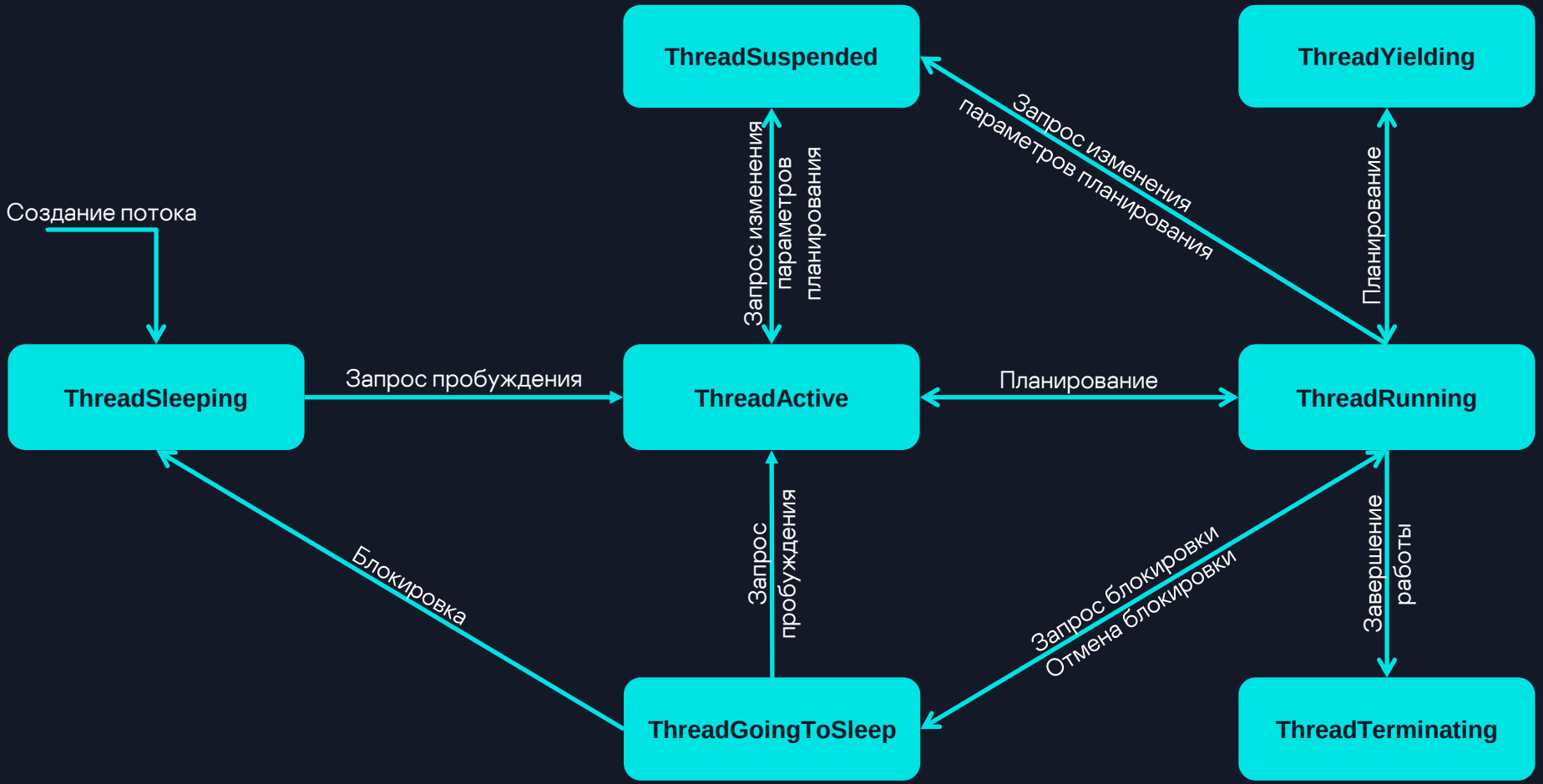
Планировщик KasperskyOS

KasperskyOS и реальное время

Состояния потоков в KasperskyOS

Состояние	Поток…
`ThreadRunning`	Исполняется.
`ThreadActive`	Находится в очереди планировщика.
`ThreadGoingToSleep`	Переходит в заблокированное состояние для ожидания события или таймера, но ещё исполняется.
`ThreadSleeping`	Заблокирован и исключён из очередей планировщика.
`ThreadYielding`	Добровольно вызывает планировщик.
`ThreadSuspended`	Исключён из очередей планировщика.
`ThreadTerminating`	Завершён, но на него остались ссылки.

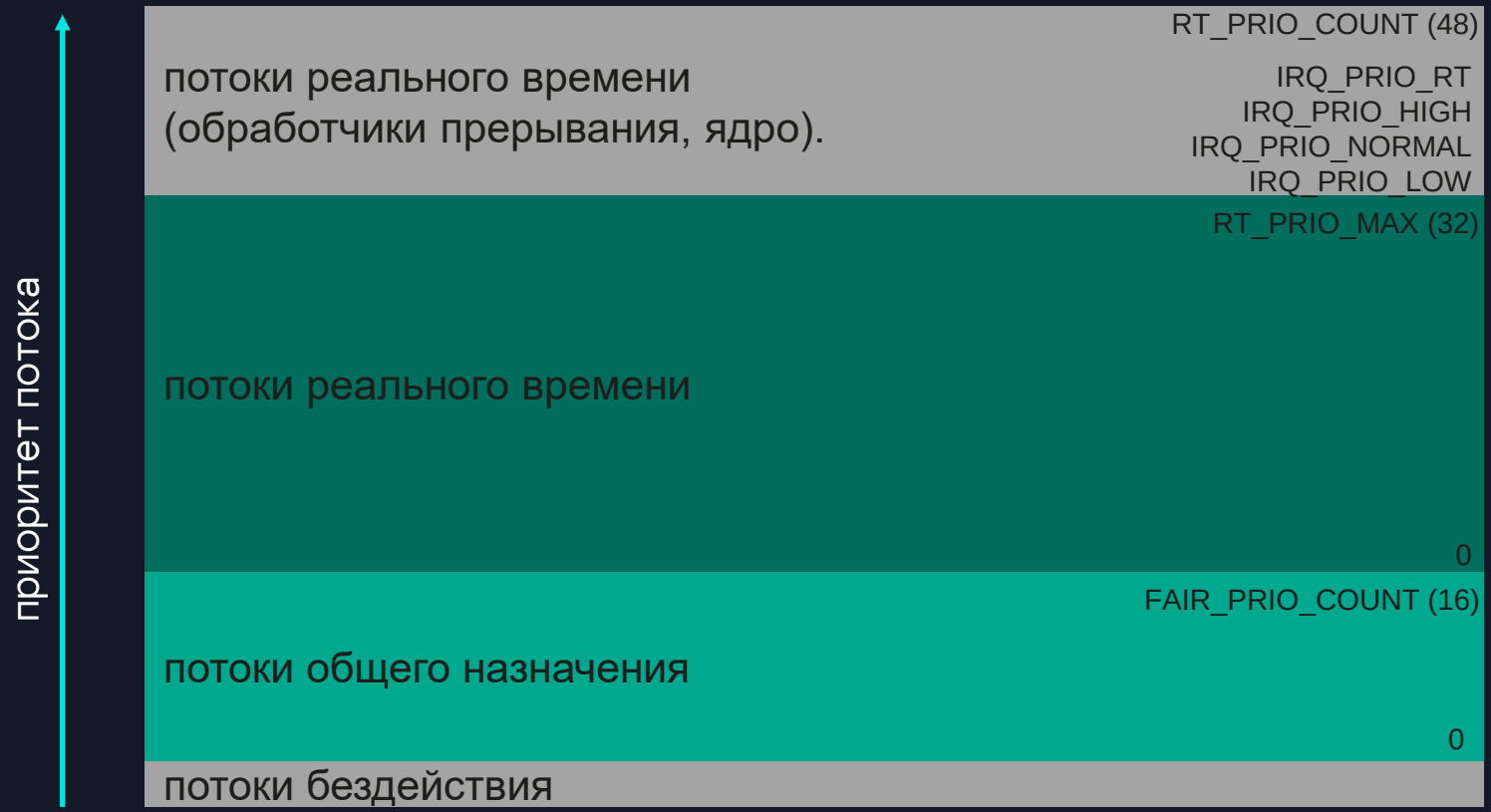
Диаграмма перехода состояний потока в KasperskyOS



Классы планирования в KasperskyOS

Класс планирования	Дисциплина планирования	Особенности
`Idle`	–	Недоступно в пользовательском режиме.
`Fair`	`ThreadSchedOther`	Квант времени работы зависит от приоритета.
`Rt`	`ThreadSchedRoundRobin`	Квант времени работы от 2 до 100 мс.
	`ThreadSchedFifo`	Бесконечный квант времени работы.

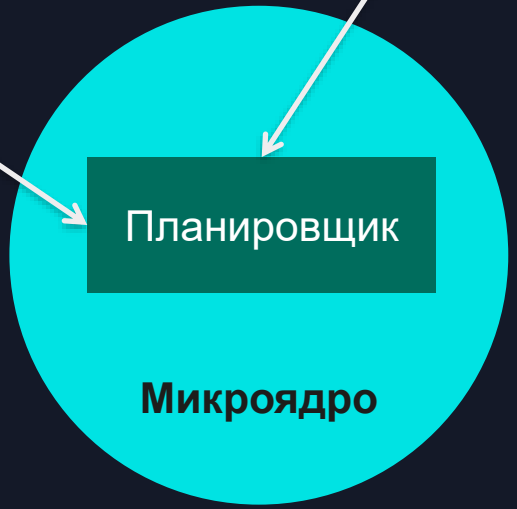
Приоритеты потоков в KasperskyOS



Параметры планирования потоков в KasperskyOS

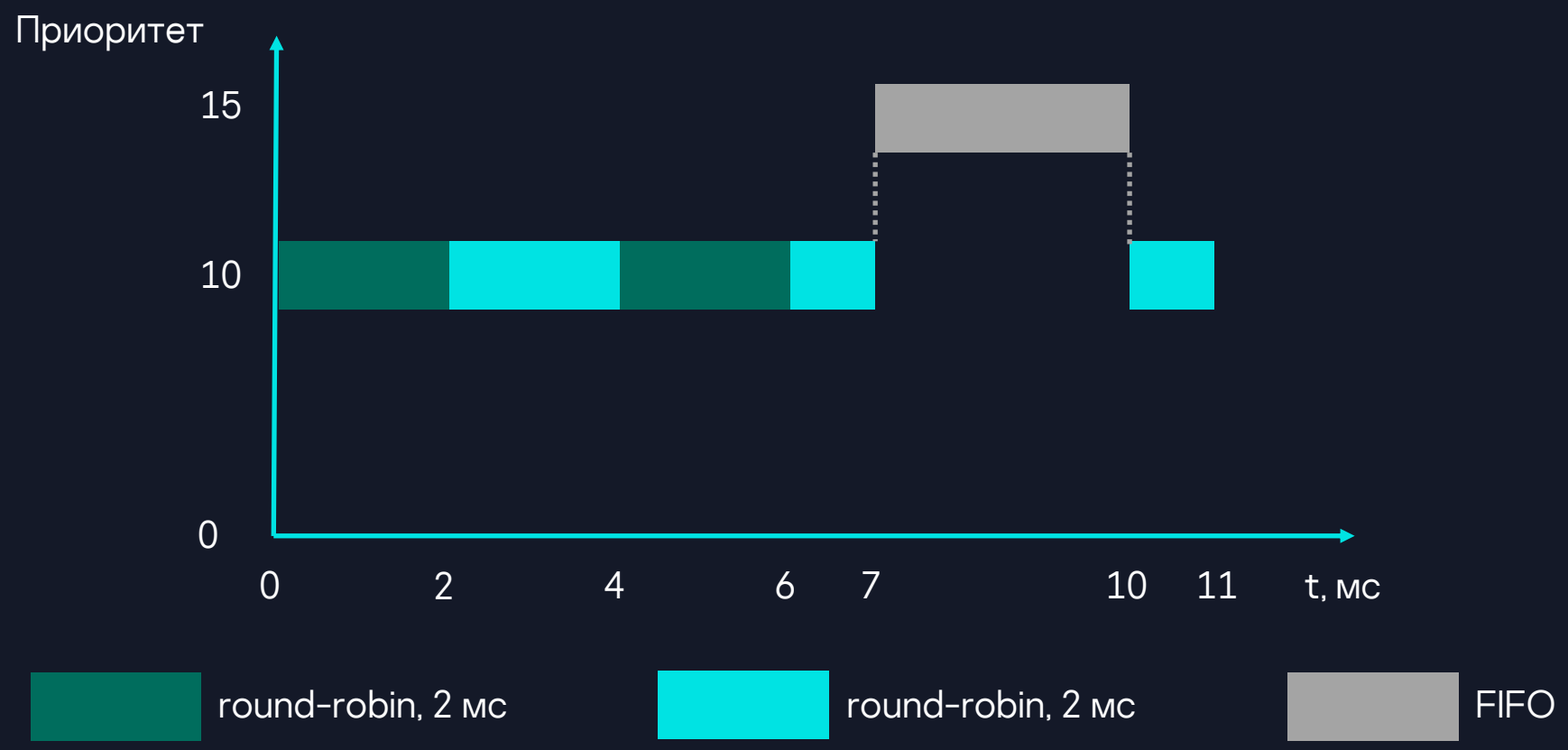

```
/**
 * Defines the scheduler class and priority of the thread.
 *
 * @note In the \a param parameter, you can specify RTL_NULL if you need to define the thread
 * scheduler class parameters that are applied by default. In the \a param parameter, you must
 * specify RTL_NULL if the thread scheduler class does not have any parameters.
 *
 * @param[in]   thread     thread handle
 * @param[in]   policy     thread scheduler class
 * @param[in]   prio       thread priority
 * @param[in]   param      pointer to the parameters of the thread scheduler class, or RTL_NULL
 *
 * @return                 If successful, the function returns rcOk, otherwise it returns an
error
 *                         code.
 */
Retcode KnThreadSetSchedPolicyByHandle(Handle                  thread,
                                       ThreadSchedPolicy       policy,
                                       ThreadPriority          prio,
                                       const ThreadSchedParam *param);
```

Перепланирование в KasperskyOS



- включение дополнительных ядер
- системный вызов Call()
- отключение обработчика прерывания
- запрос перепланирования
- регистрация в планировщике
- изменение параметров планирования
- блокирование
- завершение

Пример работы планировщика KasperskyOS



KasperskyOS

Что такое планировщик

Планировщик KasperskyOS

KasperskyOS и реальное время

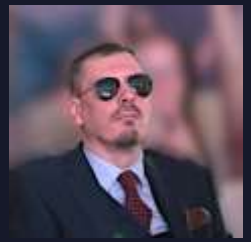
KasperskyOS и реальное время

Планировщик реального времени.

Защита от инверсии приоритетов.

Примитивы синхронизации с наследованием приоритетов в микроядре.

Спасибо за внимание!



Олег Большаков

Ведущий разработчик KasperskyOS

Oleg.Bolshakov@kaspersky.com

kasperskyOS