

**ФИО:** Эверт Елена Александровна, Каримова Татьяна Азатовна (тел. 89028975816)

**Город:** Магнитогорск

**Место учебы:** Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И. Носова

**Специальность:** программное обеспечение ВТ и АСУ, группа АВ-01-1

**E-mail:** [vt-pm@magtu.ru](mailto:vt-pm@magtu.ru)

## КРИТЕРИИ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ ОСРВ

Автор: Е. А. Эверт, Т.А. Каримова

Ни для кого не секрет, что операционные системы реального времени (ОСРВ) уверенно увеличивают свою долю рынка операционных систем. Это продолжается уже несколько лет и вызвано, конечно, расширением сфер приложения данных систем. ОСРВ сами по себе, а также как часть встроенных приложений пользуются все возрастающей популярностью: QNX, Windows XP Embedded, VxWorks, LinxOS – лишь малая часть этих систем. Это далеко не полный список наиболее распространенных операционных систем реального времени и операционных систем для встраиваемых приложений. Тем более важно сформулировать критерии, наиболее значимые при выборе ОС, а значит выделить ключевые характеристики, оптимизация которых позволит компании улучшить свое положение на рынке. При анализе будем исходить из определения ОСРВ: «Система реального времени – это информационная система, обрабатывающая асинхронные события и производя полезны действия за детерминированное небольшое время» (Dedicated Systems Experts, <http://www.dedicated-systems.com>). Так как рассматриваются ОСРВ или ОС для встраиваемых приложений, по умолчанию будем считать, что время отклика каждой из них предсказуемо.

Каждая из перечисленных выше ОСРВ имеет свои недостатки и преимущества и может быть проанализирована по ряду основных характеристик:

1. Архитектура.
2. Стандарт.
3. Свойства:
  - многозадачность;
  - многопроцессорность;
  - уровней приоритетов;
  - время реакции;
  - время переключения контекста;
  - планирование.
4. Среда разработки.

5. Процессоры.
6. Линии связи.
7. Минимальный размер.
8. Средства синхронизации и взаимодействия.

Обозначенные выше характеристики имеют скорее технический характер.

Если обобщить перечисленные выше параметры в функциональные группы, то можно выделить следующие критерии:

- скорость реакции системы на сбой;
- надежность;
- компактность.

Надо заметить, что по мере развития систем, значения показателей эффективности, например скорости реакции на сбой многих встраиваемых систем, в том числе ОСРВ становятся очень близкими. Кроме того, существует определенный порог быстроты реакции системы, понижение, которого просто не требуется или необходимо для очень узкой сферы приложений. По данным аналитической компании Venture Development Corporation (<http://www.vdc-corp.com>) за 2004 год только для 30% приложений ОСРВ необходима скорость реакции на сбой в диапазоне до 50 микросекунд, и более 50% сферы приложений вполне удовлетворяет время отклика 100 микросекунд и выше (см. рисунок 1).

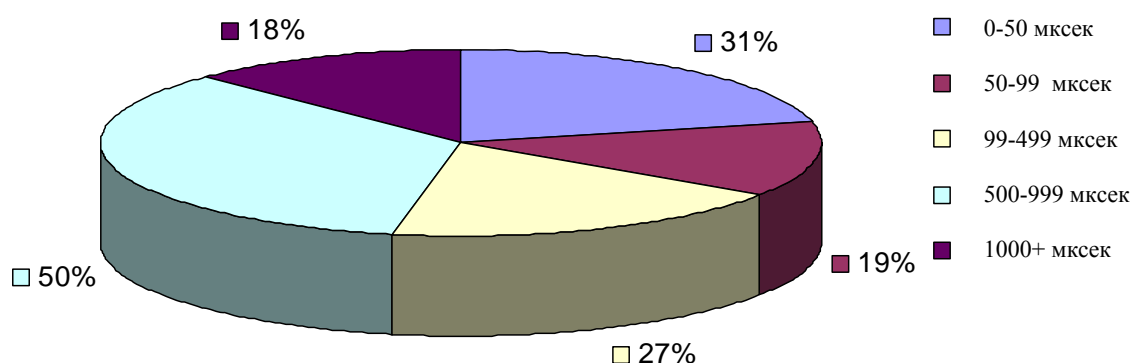


Рисунок 1 – Потребность приложений в скорости реакции системы на сбой

Таким образом, можно разделить рынок потребителей ОСРВ на:

1. Область приложений, требующих очень малого времени реакции на сбой и, следовательно, высокой надежности.
2. Область приложений, требованиям которых относительно времени отклика системы и надежности, вполне удовлетворяют большинство имеющих на рынке ОСРВ, а также встраиваемые операционные системы.

Относительно первой выделенной нами части рынка ОСРВ можно сказать следующее:

1. ОСРВ, способных удовлетворить требования подобных потребителей, не очень много.
2. Признанным лидером ОСРВ, использующихся в критически важных приложениях, является QNX.

Перейдем ко второй выделенной выше зоне приложения ОСРВ, для которых время отклика и отказоустойчивость не настолько критично. Для таких приложений сейчас на первый план выходят следующие черты ОС:

- масштабируемость;
- полнота средств разработки;
- многоплатформенность;
- совместимость.

Эти критерии подтверждает и дополняет опрос, проведенный аналитической компанией Gartner Dataquest (<http://www.gartner.com>) среди разработчиков.

Согласно опросу, существующие ОСРВ получили относительно низкие оценки по следующим признакам:

- поддержка процессора;
- средства разработки приложений;
- поддержка клиентов.

Проанализируем перечисленные выше критерии.

1. Масштабируемость.

Этот критерий можно использовать для следующих понятий:

- При использовании системы можно выбрать компоненты для загружаемого ядра. Формирование происходит с помощью специальной утилиты. Например, обязательными компонентами для QNX являются только микроядро и менеджер процессов (плюс разделяемые системные библиотеки). Те компоненты, которые не включены в ядро, могут быть запущены из системного файла инициализации.
- Использование системы для любого типа процессора от чипа до сервера.

## 2. Полнота средств разработки.

Как известно, операционная система – это не «вещь в себе», ее используют для того, чтобы достичь определенной цели, например, выпустить на рынок новый продукт. Тот, кто выпустит продукт быстрее конкурента, несомненно, получит преимущество. Именно средства разработки облегчают использование ОСРВ и повышают эффективность работы. Итак, выделим необходимые средства разработчика:

- возможность разработки приложений для разных целевых процессоров, на разных языках программирования (кросс-разработка);
- модульная архитектура среды;
- СУБД;
- поддержка сетевых технологий;
- приемлемый интерфейс.

Все перечисленные выше средства реализованы в ОСРВ, поэтому главными характеристиками являются:

- дружелюбный интерфейс;
- наличие средств, облегчающих разработку приложений (встроенные библиотеки функций, средства мониторинга системы, трассировки и т.д.)

## 3. Многоплатформенность.

Большинство ОСРВ функционируют сразу на нескольких платформах, что является привлекательным для некоторых пользователей.

#### 4. Совместимость.

Так как стандартом ОСРВ является POSIX (Portable Operating System Interface), то наличие POSIX-сертификации у системы, несомненно, является ее преимуществом.

#### 5. Поддержка клиентов.

Сюда можно отнести:

- качество документации;
- техническая поддержка клиента;
- ценовая политика компании – разработчика (наличие некоммерческих программ, бонусов и т.д.)

Таким образом, исходя из своих потребностей, необходимо ориентироваться на следующие группы требований:

- высокая степень реагирования системы;
- отказоустойчивость;
- масштабируемость.

Подобные требования к системам характерны для таких областей как:

1. Медицина.
2. Аэрокосмическая отрасль.
3. Контрольно-измерительные приборы.
4. Военный сектор.

В этом секторе ОСРВ QNX лидирует.

Для менее критичных приложений большее значение имеют:

- качество средств разработки;
- служба поддержки клиента.

В этом секторе трудно назвать единоличного лидера. Как было сказано выше, около 70 % приложений ОСРВ ориентируются именно на эти требования, и, увеличивая усилия по этим направлениям, можно существенно расширить свои позиции на рынке.

## Список литературы

1. Мир компьютерной автоматизации on-line. [Электронный ресурс]: Embedded Systems 2002: ваш пропуск в будущее!, Т.И. Зеленова. — [Москва], 2002— Режим доступа: <http://www.mka.ru>, свободный, 12.11.2005 — Загл. с экрана.
2. ИНФОБИЗНЕС. [Электронный ресурс]: Реальное время, Золотарёв С., Фрейдман А.— [Москва],2005— Режим доступа: <http://www.ibusiness.ru>, свободный, 14.11.2005 — Загл. с экрана.
3. [CITFORUM.RU](http://www.citforum.ru). [Электронный ресурс]: QNX: секретное оружие в стадии конверсии, Чеботарев А. — [Москва], 2004— Режим доступа: <http://www.citforum.ru>, свободный, 12.11.2005 — Загл. с экрана.
4. [CITFORUM.RU](http://www.citforum.ru). [Электронный ресурс]: Исследования и разработки в области операционных систем, Чеботарев А. — [Москва], 2005— Режим доступа: <http://www.citforum.ru>, свободный, 12.11.2005 — Загл. с экрана.
5. RTOS - Real-Time Operating Systems for Embedded Development, Real Time System by Express Logic [Электронный ресурс]: RTOS Real-Time vs. Ease Of Use, John A. Carbone .— Режим доступа: <http://www.rtos.com>, свободный, 15.11.2005 — Загл. с экрана.
6. Dedicated Systems Experts [Электронный ресурс]: What makes a good RTOS.— Режим доступа: <http://www.dedicated-systems.com>, свободный, 14.11.2005 — Загл. с экрана.
7. Venture Development Corporation [Электронный ресурс]: The 2005 Embedded Software Strategic Market Intelligence Program Volume I: Embedded and Real-Time Operating Systems.Overview.— Режим доступа: <http://www.vdc-corp.com>, свободный, 13.11.2005 — Загл. с экрана.