



Российская академия наук Институт программных систем

ServNet-3: Сервисная сеть суперЭВМ ряда 3 семейства «СКИФ»

Целью разработки является создание простой и надежной системы, реализующей функции удаленно-го низкоуровневого управления вычислительными узлами и другими подсистемами суперкомпьютеров ряда 3 семейства «СКИФ».

Функциональность сервисной сети ServNet-3

СуперЭВМ ряда 3 семейства «СКИФ» построены с использованием вычислительных модулей-лезвий (blade) и шасси, в которые монтируются модули-лезвия.

Сервисная сеть ServNet-3 охватывает мониторингом все вычислительные узлы-лезвия (blade) и вентиляторные модули всех шасси и поддерживает:

- следующие операции с любым (произвольно выбранным) вычислительным узлом суперЭВМ:
 - включение/выключение;
 - опрос состояния — включено, выключено и т. п.;
 - сеанс последовательной консоли (serial console) — подробно обсуждено ниже;
 - измерение напряжений в системе электропитания и температуры (в точке установки платы ServNet-T60);

- следующие операции с любым (произвольно выбранным) вентилятором любого шасси в суперЭВМ:
 - измерение скорости вращения вентилятора;
 - управление скоростью вращения вентилятора.

Предусмотрено дальнейшее развитие функций мониторинга и управления сервисной сети ServNet-3.

Архитектура сервисной сети ServNet-3

Сервисная сеть ServNet-3 имеет двухуровневую архитектуру:

- **Шина ServNet.** Внутри монтажного шкафа платы мониторинга и управления сети ServNet-3 объединяются между собою шиной ServNet, которая включает в себя RS485 и электропитание (12 Вольт). Скорость передачи данных 625 Kbit/s. Шина ServNet может охватывать до 11 шасси (до 127 подключенных к шине устройств).
- **Сеть TCP/IP, Ethernet 10/100BaseTX.** Сегменты сервисной сети ServNet-3, собранные в рамках монтажных шкафов суперЭВМ, объединяются между собой в TCP/IP-сеть при помощи Ethernet 10/100BaseTX. К этой же сети организуется доступ управляющих ЭВМ. Это позволяет масштабировать сеть ServNet-3 на суперкомпьютеры любого размера.

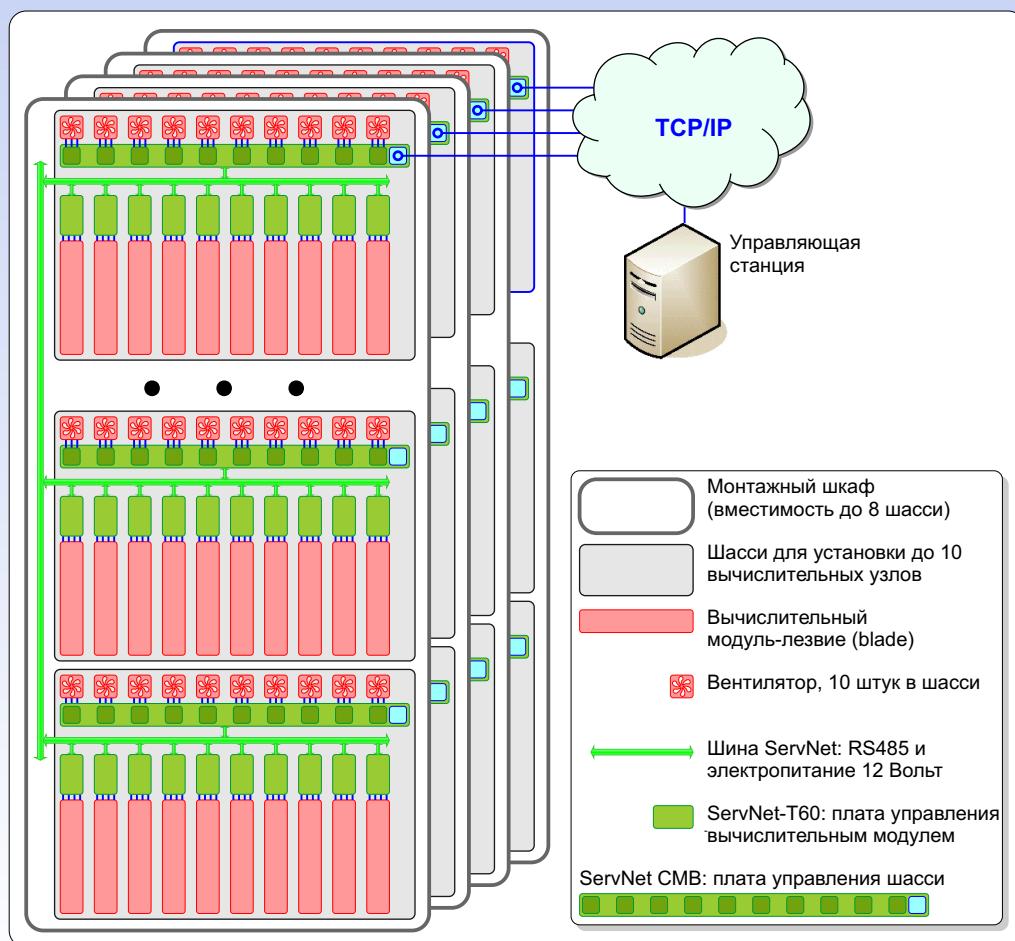


Рис. 1. Структурная схема сервисной сети суперЭВМ ряда 3 семейства «СКИФ»



Российская академия наук

Институт программных систем

Плата ServNet-T60: плата управления вычислительным узлом-лезвием

В состав каждого вычислительного модуля суперЭВМ ряда 3 семейства «СКИФ» входит плата ServNet-T60, подключаемая к материнской плате узла и к шине ServNet монтажного шкафа. Плата ServNet-T60 имеет:

- **интерфейс шины ServNet** для приема данных мониторинга, команд управления и данных, передаваемых в рамках сеансов работы с последовательной консолью;
- **сигнал Reset** для перезагрузки материнской платы;
- **сигнал On/Off** для выполнения включения/выключения питания материнской платы;
- **сигналы Info** для получения информации о состоянии материнской платы (включена, выключена и т. п.);
- **интерфейс RS232** для реализации доступа к материнской плате в режиме последовательной консоли.



Рис. 2. ServNet-T60: плата управления вычислительным узлом-лезвием, 80×70 мм

На плате ServNet-T60 имеется энергонезависимая память, в которую сохраняются последние строки (до 32 Кбайт), выведенные на последовательную консоль. За счет этого реализуется возможность «посмертного» просмотра этих строк.

Кроме этого на плате ServNet-T60 реализованы локальные датчики температуры, датчики напряжений питания и интерфейс BotikBus, предусмотренный для дальнейшего развития функций мониторинга сервисной сети ServNet. Запланирована разработка небольших модулей, подключаемых к интерфейсу BotikBus, которые позволяют считывать информацию с шины управления материнской платы или подключать к системе различные вспомогательные датчики (температуры, скорости воздушного потока, НСД и т. п.).

ServNet CMB: плата управления вентиляторами шасси

Плата ServNet CMB позволяет измерить скорость вращения каждого вентилятора в шасси и регулировать ее. Это важно, поскольку, если температурные условия позволяют снизить скорость вращения хотя бы на 30%, то это снижает электропотребление вентиляторов вдвое. Плата ServNet CMB (Chassis Management Board) содержит:

- интерфейс шины ServNet для приема и передачи данных мониторинга и команд управления;
- десять блоков управления вентиляторами (на базе микроконтроллера AVR Tiny24), к которым под-

ключаются 10 вентиляторов, имеющихся в шасси; • один модуль EtherBox32, который реализует интерфейс Ethernet 10/100BaseTX. В монтажном шкафу плата ServNet CMB одного из шасси подключается к TCP/IP-сети, объединяющей все сегменты сети ServNet-3.

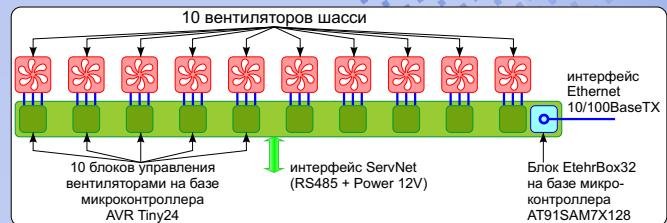


Рис. 3. ServNet CMB: плата управления вентиляторами шасси, 372×60 мм.

Поддержка сеансов последовательной консоли в ServNet-3

Поддержка сеансов последовательной консоли с произвольным вычислительным узлом суперЭВМ реализует:

- удаленную работу с узлом в режиме BIOS Setup;
- управление загрузчиком операционных систем (LILO) вычислительного узла;
- возможность "посмертного" просмотра нескольких (до 32 Кбайт) последних строк, выведенных на последовательную консоль.

Последние две возможности рассмотрены подробнее.

Управление загрузчиком операционных систем (LILO) вычислительного узла. Если на узле установлено несколько различных операционных систем и на последовательную консоль может быть сконфигурировано управление LILO, то можно с управляющей станции выбрать тип ОС, загружаемой на каждом узле, и, таким образом, на всем кластере (или на части узлов) может быть загружена та или иная ОС (из предустановленных на узле). Также возможно менять параметры загрузки ядра Linux на каждом узле.

Возможность "посмертного" просмотра нескольких (до 32 Кбайт) последних строк, выведенных на последовательную консоль. При сбое или отказе вычислительного узла или всей суперЭВМ (даже в случаях, когда не работают ни системная, ни вспомогательная сети суперЭВМ), в энергонезависимой памяти платы ServNet-T60 сохраняются последние строки, выведенные на последовательную консоль. Как правило, они содержат информацию о состоянии системы перед сбоем и с управляющей станции можно восстановить картину последних событий, понять причину сбоя.