

# Тестирование Astra Linux на HPE Superdome X

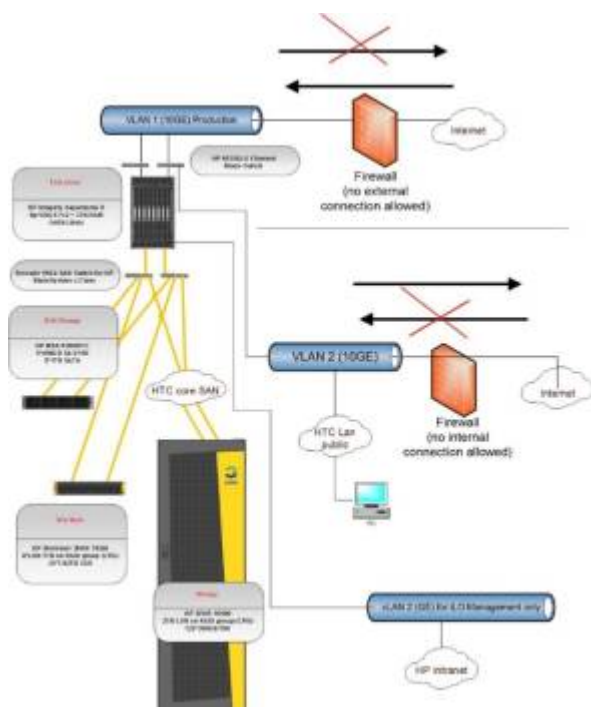
## Резюме

Операционная система Astra Linux Special Edition 1.4 (Smolensk)<sup>1)</sup> успешно прошла проверку на совместимость работы на сервере HP Integrity Superdome X и системе хранения HP StoreServe ZPAR. Функциональные и нагрузочные тесты подсистем: процессоры, память, сетевой ввод-вывод, подключение к внешним системам хранения прошли успешно. Все базовые аппаратные компоненты сервера распознаются системой. ОС работает корректно.

Функциональное тестирование СУБД PostgreSQL 9.3.3<sup>2)</sup> прошло успешно. Однако, нагрузочное тестирование выявило неэффективность использования СУБД предоставляемых ОС аппаратных ресурсов.

## Схема тестового стенда

Тестирование ОС Astra Linux SE проводилось на сервере HP Integrity Superdome X со стандартными версиями firmware. Настройки UEFI - стандартные. Тестирование проводилось сотрудниками компании ГК «ЛАНИТ» ([www.lanit.ru](http://www.lanit.ru)) в Центре Высоких Технологий ООО «Хьюлетт Паккард Энтерпрайз» в августе 2015 года.

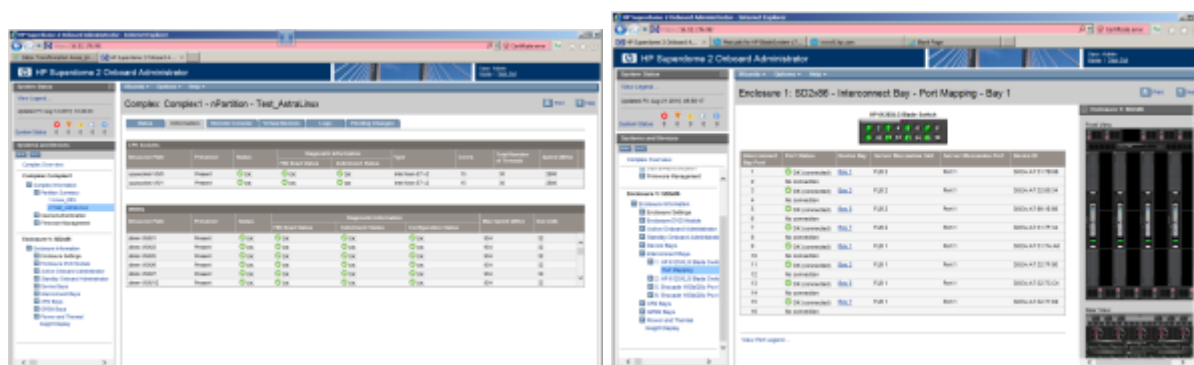


## Аппаратная конфигурация тестового сервера HP Integrity Superdome X

- 8 процессоров (120 ядер) типа Intel Xeon E7-2890v2(15c/2.8Ghz/37.5M);
- 3 TB оперативной памяти;
- сетевые адаптеры: 8 (восемь) HP Ethernet 10Gb 2-port 560FLB Adapter;
- адаптеры Fibre Channel: 4 (четыре) HP QMH2672 16Gb Fibre Channel Host Bus Adapter;
- сетевые коммутаторы: 2 (два) HP 6125XLG Ethernet Blade Switch
- Fibre Channel коммутаторы: 2 (два) Brocade 16Gb/28 SAN Switch Power Pack+ for BladeSystem c-Class

Superdome Complex Firmware Version - 6.0.42

Superdome Partition Firmware Version - 6.0.42



## Конфигурация систем хранения, использовавшихся при тестировании

HP MSA 2312 FC – выделен один том размером 400 ГБ на дисковой группе из 5\*450GB SAS/15K для установки ОС

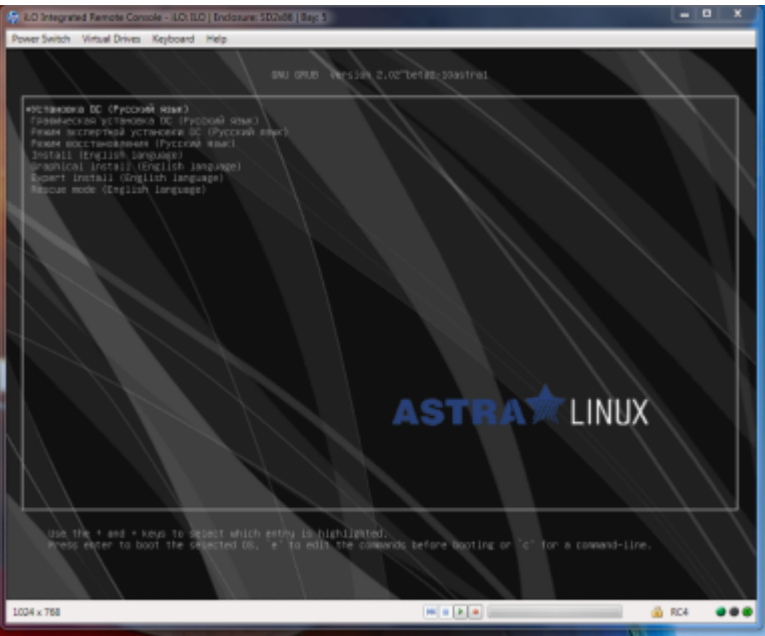
HP StoreServe 3PAR 10400 – выделен один том на 2ТБ на дисковой группе из 128\*300GB/15K

HP StoreServe 3PAR 7450c – выделены 8 томов по 1ТБ на дисковой группе из 24\*1.92TB SSD

## Установка операционной системы

Операционная система во время тестирования устанавливалась через HP iLO Integrated Remote

Console путем удаленного монтирования загрузочного ISO образа<sup>3)</sup>. Т.к. перезагрузка системы занимает достаточно продолжительное время<sup>4)</sup>, то для первоначальной настройки Astra Linux был создан аппаратный раздел из одной аппаратной ячейки (2 процессора, 768 ГБ ОЗУ), который впоследствии был расширен до четырех аппаратных ячеек с такими же характеристиками для проведения нагрузочных тестов. При этом переустановка и/или какая-либо дополнительная настройка ОС для распознавания дополнительных аппаратных ресурсов не потребовались.



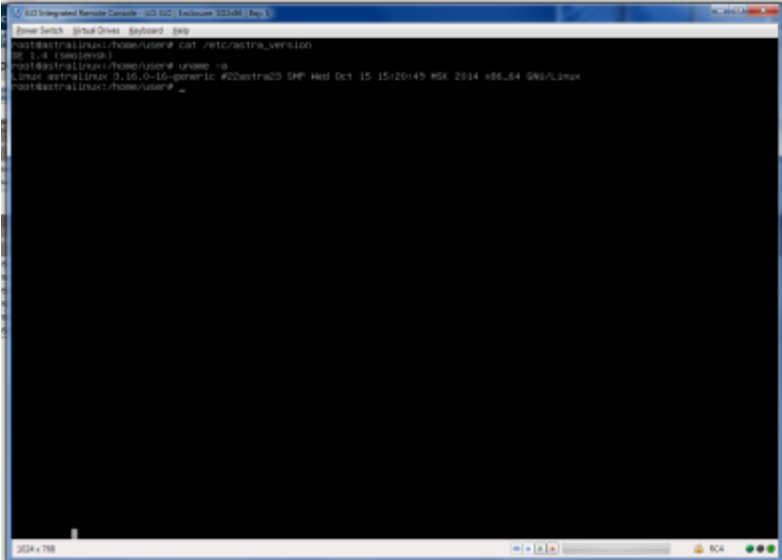
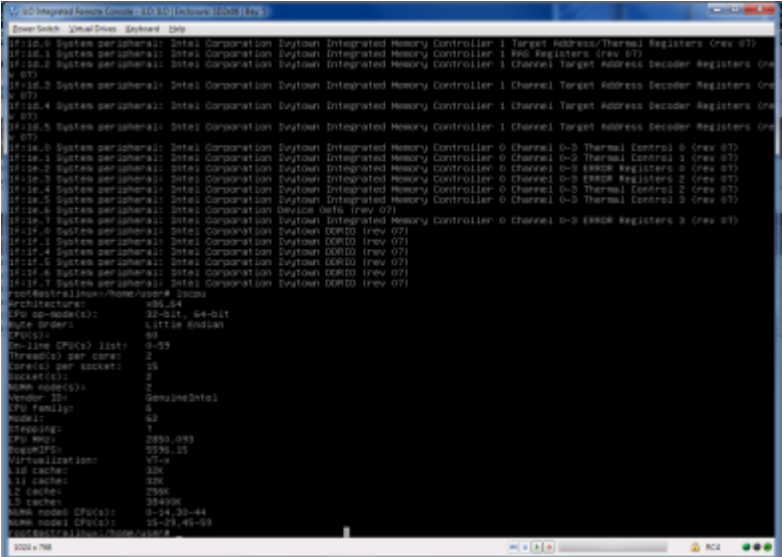
Во время установки были выявлены следующие особенности ОС:

	Состояние при установке в режиме «по умолчанию»
Графический интерфейс	Не загружается <sup>5)</sup>
Root раздел на LVM	Не загружается
Многопутевой ввод-вывод	В установщике не работает

Стоит отметить что перезагрузка аппаратного раздела (nPar) сервера HP Integrity Superdome X, состоящего из одной ячейки оснащенной 768 ГБ оперативной памяти занимает около 10-15 минут. При увеличении количества ячеек в аппаратном разделе время перезагрузки увеличивается практически пропорционально<sup>6)</sup>.

## Работа с аппаратным обеспечением

После установки операционная система отображает весь объем оперативной памяти и все процессоры:



Сетевые адаптеры 10 Гбит Ethernet и адаптеры Fibre Channel работают штатно и без какой-либо дополнительной специфичной настройки.

## Нагрузочное тестирование, проверка стабильности работы

В целях проверки стабильности ОС было переведено несколько видов нагрузочных стресс-тестов, в их числе:

- Эмулирование нагрузки серверными приложениями
  - Nginx
  - Apache
  - Php
  - PostgreSQL
- Эмулирование нагрузки узкоспециализированными приложениями

- John the Ripper<sup>7)</sup>
- Cpuminer<sup>8)</sup>
- 7zip<sup>9)</sup>

Стоит отметить что некоторые тесты и приложения не оптимизированы для работы с несколькими процессорными ядрами и архитектурой NUMA, они используют только одно ядро процессора, и поэтому на тестовом сервере они показывают низкую производительность и не увеличивают ее при добавлении в раздел дополнительных аппаратных ресурсов.

В рамках тестирования не проводилась тонкая подстройка тестов и/или настроек ОС для получения высоких результатов по производительности, т.к. целью тестирования являлась проверка стабильности работы ОС, а не получения выдающихся результатов по производительности.

Приведенная ниже сводная таблица результатов тестов должна служить только в качестве индикативной/качественной оценки и не может являться руководством к сайзингу.

SMP	Название теста	Нагрузка	Показатель	Виртуальная машина	Superdome X 1 ячейка	Superdome X 2 ячейки	DL120 Gen9 E5-2603 v3
	pts/nginx	system	req/sec	-	17 371,07	17 536,99	-
+	pts/apache	system	req/sec	11 910,73	16 287,76	10 893,98	22 835,62
	pts/gcrypt	cpu core	sec	3 173,00	2 147,00	2 150	3 980
	pts/phpbench	cpu core	points	78 144,00	108 219,00	107 806	61 913
+	pts/john-the-ripper blowfish	cpu	caches / sec	9 113,00	36 479,00	46 810	2 477
+	pts/john-the-ripper Traditional DES	cpu	caches / sec	15 443 000,00	114 140 000,00	126 267 000	5 281 833
+	pts/john-the-ripper MD5	cpu	caches / sec	129 734,00	513 363,00	814 880	45 794
+	pts/compress-7zip	cpu	MIPS	35 777,00	87 558,00	131 090	9 730
	cpuminer	cpu	kh/s		304,00	601	53,6
	pts/pgbench Buffer test - Normal - R/w	system + storage	tr/sec	7 322,20	13 179,33	10 731,78	574,19
	pgbench -i -s #ofRAM*0.03;  pgbench -j #ofCPU -c #ofCPU*4-T 600 pgbench			4 008,22	12 136,95		

Получить равномерно высокую нагрузку между всеми ядрами системы удалось только на нескольких приложениях, таких как 7zip, Cpuminer и John the Ripper:

[illegible][illegible][illegible]



The screenshot shows a terminal window with a black background and green text. The top part displays system boot logs, including kernel version (4.19.0-1000-rt) and various system parameters. Below the logs, there is a table with columns: 'Test', 'CPU', 'MEM', 'DISK', 'IO', 'Net', 'Result'. The table contains multiple rows of test results for various benchmarks, including 'pgbench' and 'pgbench' with different configurations. The bottom part of the terminal shows a prompt 'root@micronode:~#'.

Ввиду ограниченности времени, отведенного на тестирование, тесты на производительность выполнялось на двух ячейках (4p/60c/120t + 1.5 TB RAM). Однако ожидается, что поведение/стабильность ОС и качественный профиль приложений при добавлении дополнительных аппаратных ресурсов в раздел<sup>10)</sup> не поменяется.

## Тестирование СУБД PostgreSQL

В Astra Linux SE 1.4 встроена база данных PostgreSQL 9.3.3. Функциональное тестирование СУБД прошло успешно. Нагрузочное стресс тестирование выполнялось тестом `pgbench`<sup>11)</sup>. Нагрузочное тестирование выявило, что предоставляемые операционной системой аппаратные ресурсы используются не эффективно. Для того чтобы полностью задействовать потенциал заложенный в оборудовании требуется более тонкая настройка ядра ОС и/или СУБД.

domestic:astra\_linux:special:2015\_astra\_linux\_hpe\_sdx [https://micronode.ru/domestic/astra\\_linux/special/2015\\_astra\\_linux\\_hpe\\_sdx](https://micronode.ru/domestic/astra_linux/special/2015_astra_linux_hpe_sdx)

FILE	TYPE	SIZE	DATE	TIME	COMMENT
107150	DATA	1024	1970-01-01	10:00	107150
107151	DATA	1024	1970-01-01	10:01	107151
107152	DATA	1024	1970-01-01	10:02	107152
107153	DATA	1024	1970-01-01	10:03	107153
107154	DATA	1024	1970-01-01	10:04	107154
107155	DATA	1024	1970-01-01	10:05	107155
107156	DATA	1024	1970-01-01	10:06	107156
107157	DATA	1024	1970-01-01	10:07	107157
107158	DATA	1024	1970-01-01	10:08	107158
107159	DATA	1024	1970-01-01	10:09	107159
107160	DATA	1024	1970-01-01	10:10	107160
107161	DATA	1024	1970-01-01	10:11	107161
107162	DATA	1024	1970-01-01	10:12	107162
107163	DATA	1024	1970-01-01	10:13	107163
107164	DATA	1024	1970-01-01	10:14	107164
107165	DATA	1024	1970-01-01	10:15	107165
107166	DATA	1024	1970-01-01	10:16	107166
107167	DATA	1024	1970-01-01	10:17	107167
107168	DATA	1024	1970-01-01	10:18	107168
107169	DATA	1024	1970-01-01	10:19	107169
107170	DATA	1024	1970-01-01	10:20	107170
107171	DATA	1024	1970-01-01	10:21	107171
107172	DATA	1024	1970-01-01	10:22	107172
107173	DATA	1024	1970-01-01	10:23	107173
107174	DATA	1024	1970-01-01	10:24	107174
107175	DATA	1024	1970-01-01	10:25	107175
107176	DATA	1024	1970-01-01	10:26	107176
107177	DATA	1024	1970-01-01	10:27	107177
107178	DATA	1024	1970-01-01	10:28	107178
107179	DATA	1024	1970-01-01	10:29	107179
107180	DATA	1024	1970-01-01	10:30	107180
107181	DATA	1024	1970-01-01	10:31	107181
107182	DATA	1024	1970-01-01	10:32	107182
107183	DATA	1024	1970-01-01	10:33	107183
107184	DATA	1024	1970-01-01	10:34	107184
107185	DATA	1024	1970-01-01	10:35	107185
107186	DATA	1024	1970-01-01	10:36	107186
107187	DATA	1024	1970-01-01	10:37	107187
107188	DATA	1024	1970-01-01	10:38	107188
107189	DATA	1024	1970-01-01	10:39	107189
107190	DATA	1024	1970-01-01	10:40	107190
107191	DATA	1024	1970-01-01	10:41	107191
107192	DATA	1024	1970-01-01	10:42	107192
107193	DATA	1024	1970-01-01	10:43	107193
107194	DATA	1024	1970-01-01	10:44	107194
107195	DATA	1024	1970-01-01	10:45	107195
107196	DATA	1024	1970-01-01	10:46	107196
107197	DATA	1024	1970-01-01	10:47	107197
107198	DATA	1024	1970-01-01	10:48	107198
107199	DATA	1024	1970-01-01	10:49	107199
107200	DATA	1024	1970-01-01	10:50	107200

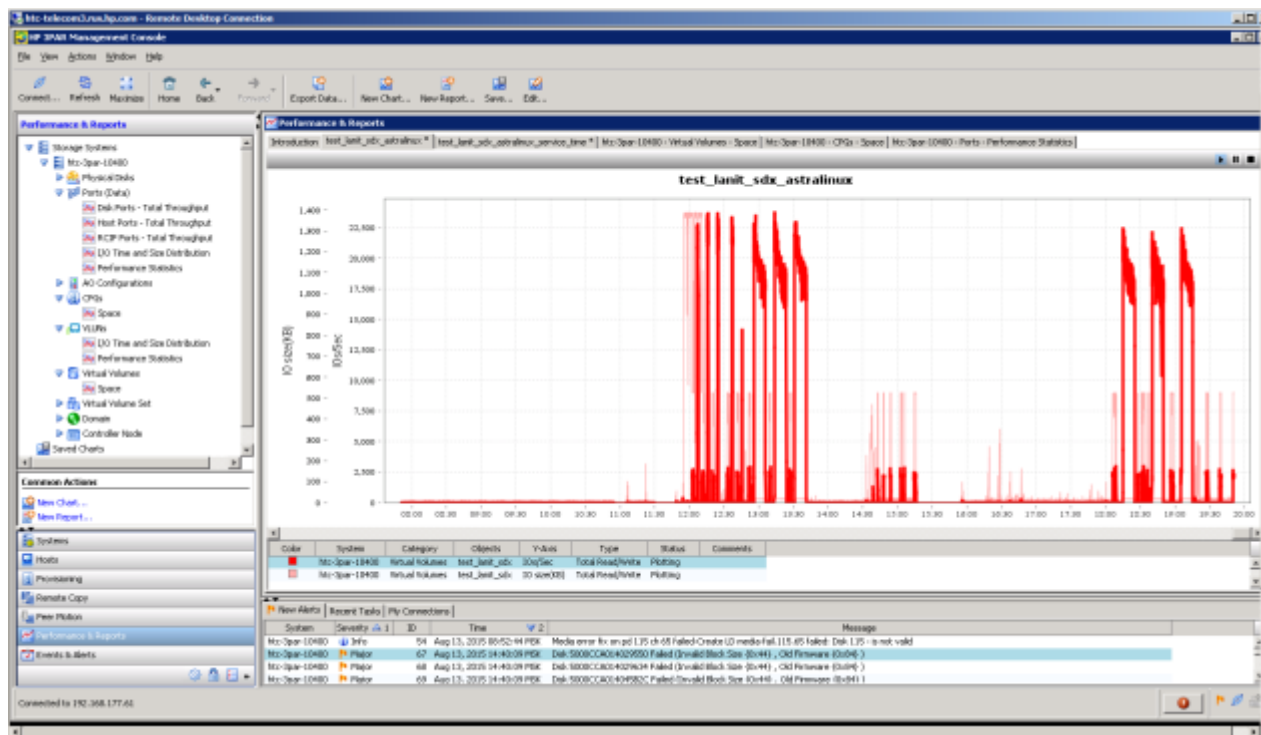
# Тестирование системы хранения HP StoreServe 3PAR

Операционной системе были представлены тома с трех различных дисковых массивов:

- HP MSA 2312 FC
- HP StoreServe 3PAR 10400
- HP StoreServe 3PAR 7450c

Для тестов, чувствительных к времени отклика операций ввода/вывода при работе с дисковой подсистемой, использовался all-flash HP StoreServe 3PAR 7450c с SSD дисками 1.92GB, для остальных тестов – HP StoreServe 3PAR 10400 с дисками Fibre Channel 300GB/15K.





## Выводы

Операционная система Astra Linux Special Edition 1.4 успешно прошла проверку на совместимость работы на сервере HP Integrity Superdome X с системами хранения HP StoreServe ZPAR. Программно-аппаратный комплекс на базе ОС Astra Linux и HP Integrity Superdome X может быть рекомендован к использованию в качестве доверенной платформы для ресурсоемких приложений, которым требуется высокая надежность и доступность.

Для того, чтобы полностью задействовать потенциал, заложенный в оборудовании, надо тщательно подходить к выбору приложений. Приложения должны уметь масштабироваться по процессорам и ядрам и уметь эффективно использовать NUMA<sup>12)</sup> архитектуру, по которой построены все современные многопроцессорные вертикально-масштабируемые серверы.

Функциональное тестирование СУБД PostgreSQL 9.3.3 прошло успешно, однако нагрузочное стресс-тестирование выявило неэффективность использования СУБД предоставляемых операционной системой аппаратных ресурсов.

[astra Smolensk](https://ru.wikipedia.org/wiki/Astra_Linux)

1)

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Astra\\_Linux](https://ru.wikipedia.org/wiki/Astra_Linux)

2)

<https://en.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>

3)

Один из типовых способов установки операционной системы на блейд-серверы и Superdome

4)

Время существенно зависит от конфигурации аппаратного раздела. Основное время уходит на тестирование памяти.

5)

При первоначальной установке Astra Linux выявлены ошибки установки графических пакетов, которые препятствовали установке. После их отключения, установка прошла успешно.

6)

Реконфигурацию аппаратного раздела можно выполнять on-line, но в силу изменения вступают только после перезагрузки раздела (не сервера, а раздела, на котором выполняются изменения).

7)

[https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_the\\_Ripper](https://en.wikipedia.org/wiki/John_the_Ripper)

8)

[https://en.bitcoin.it/wiki/Cpu\\_Miner](https://en.bitcoin.it/wiki/Cpu_Miner)

9)

<https://en.wikipedia.org/wiki/7-Zip>

10)

Максимально поддерживаемая конфигурация одного аппаратного раздела на момент проведения тестирования 16p/240c/480t - Xeon E7-2890v2(15c/2.8Ghz/37.5M) + 12 TB RAM

11)

<https://wiki.postgresql.org/wiki/Pgbench>

12)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Non-uniform\\_memory\\_access](https://en.wikipedia.org/wiki/Non-uniform_memory_access)

From:

<https://micronode.ru/> - **micronode.ru**

Permanent link:

[https://micronode.ru/domestic/astra\\_linux/special/2015\\_astra\\_linux\\_hpe\\_sdx](https://micronode.ru/domestic/astra_linux/special/2015_astra_linux_hpe_sdx)

Last update: **2025/02/20 14:54**

