LARGEO

NetApp

Опыт работы и оптимизации ВЦ

Алексей Нечаев
agn@largeo.com
системный инженер

Введение

Наземная съемка 3D	Морская съемка 3D
Время записи, T = 6 sec	Время записи, T = 9 sec
Дискретезация, dt = 2 ms	Дискретезация, dt = 2 ms
Количество сэмплов, N = 3000	Количество сэмплов, N = 4500
Объем сэмпла, v = 16 bit	Объем сэмпла, v = 16 bit
Объем трассы, V = 6 kB	Объем трассы, V = 9 kB
Средний размер съемки 300 – 500 Gb	Средний размер съемки 7 - 10 Tb
Количество трасс 30 – 80 млн.	Количество трасс 0.8 – 1 млрд.

LARGEO

NetApp

Данные для расчетов

Плюсы: все расчеты слабосвязанные

Минусы: огромное количество мелких блоков (трасс)

LARGEO

NetApp

Опыт использования больших машин

Sun Fire 6800, SGI Altix 350, 330, серверы на процессорах Intel Itanium2

Плюсы: дисковые системы на быстрых интерфейсах, общее поле памяти

Минусы: дорогая масштабируемость

LARGEO

NetApp

Вычислительные кластеры

- Смена “образа мышления”: множество кластеров.
- Распределение кластеров между проектами
- Конкуренция за дисковое пространство и дисковый ввод-вывод
- Основная цель: любой проект доступен на любом кластере

LARGEO

NetApp

Ближайшее будущее:

Морские проекты 2-3 тыс. кв. км

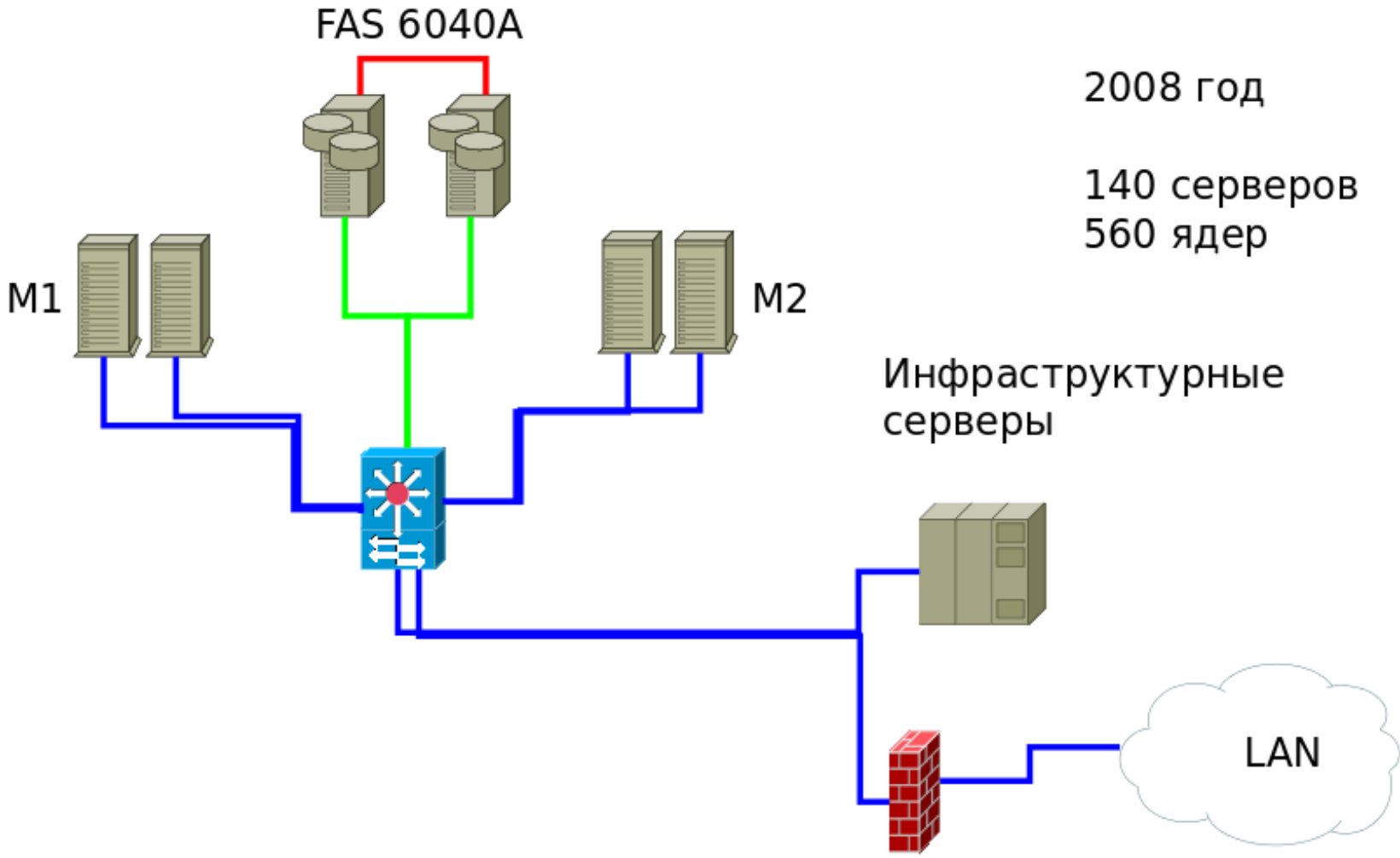
- Объем данных: 20Tb

  Количество трасс: 4,5 млрд.

- 3000 - 4500 процессорных ядер

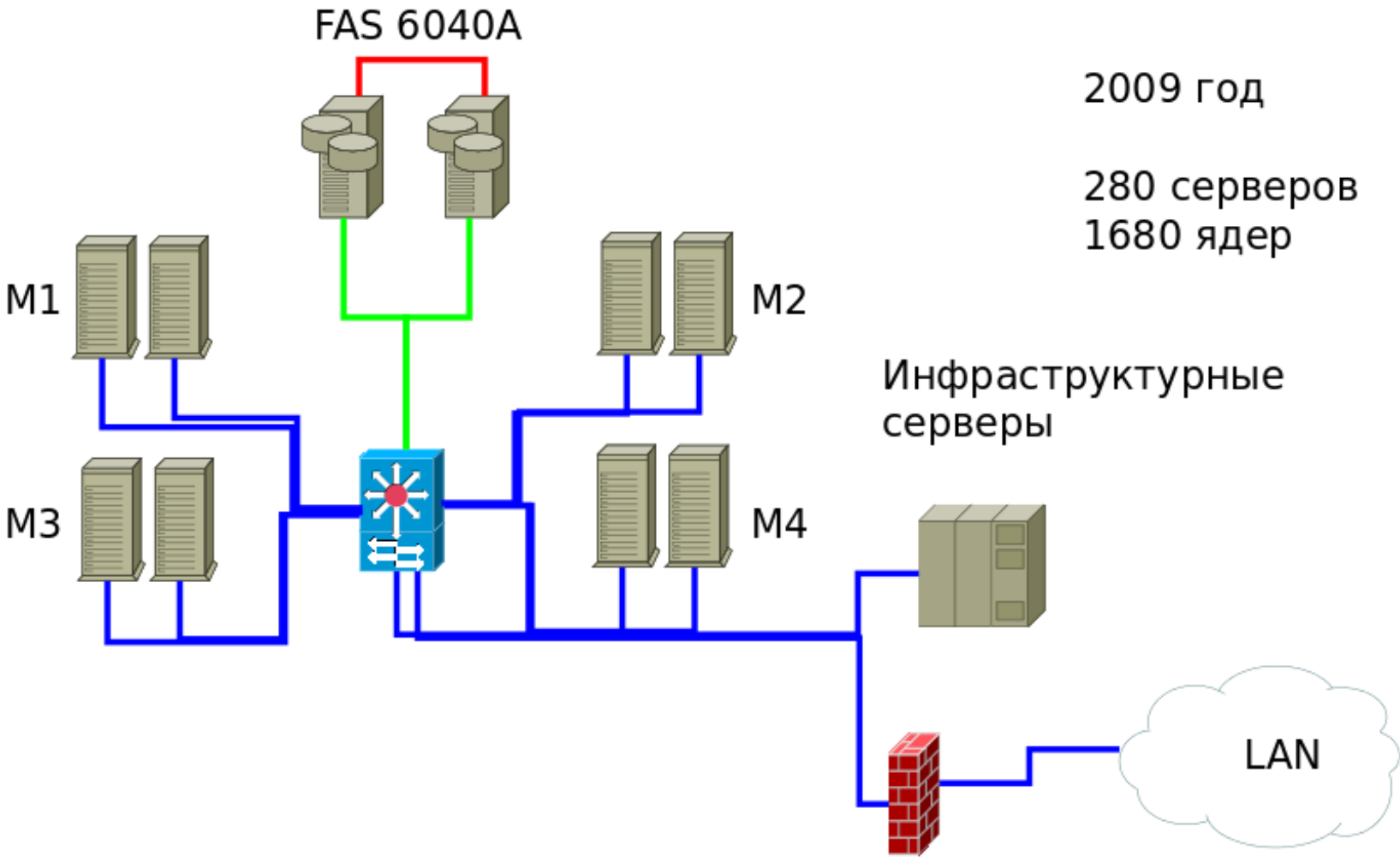
  скоростные системы хранения данных

Масштабируемый ВЦ



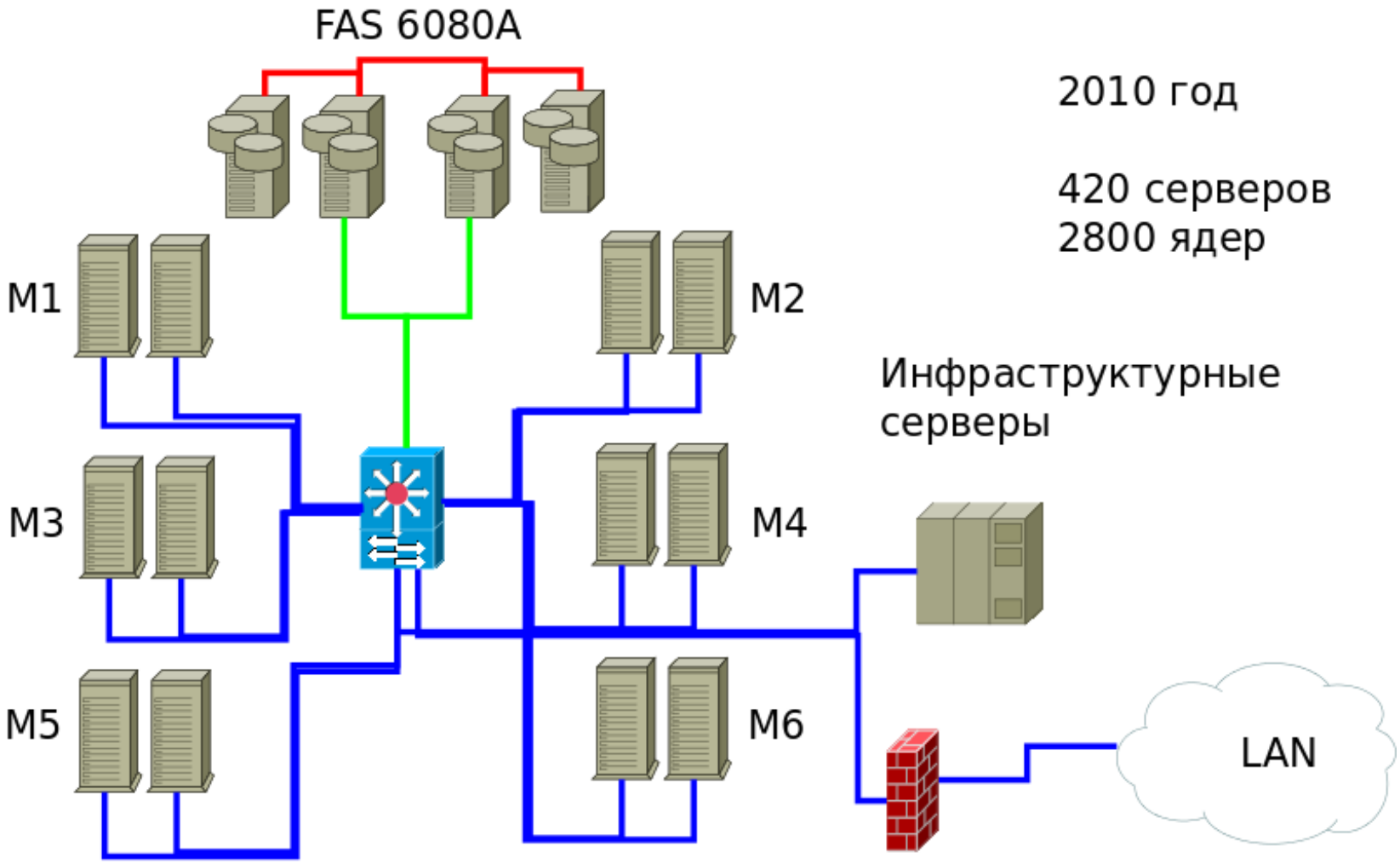
Mx - кластер из 70 узлов

Масштабируемый ВЦ



Mx - кластер из 70 узлов

Масштабируемый ВЦ



Mx - кластер из 70 узлов

LARGEO

NetApp

Организация проектов. Взгляд со стороны геофизиков

	Project 1	Project 2	Project 3
M1	X		
M2		X	
M3			X
M4			X
M5			X
M6			X

Организация проектов. Взгляд со стороны техпроцессов

	Processing	PreSTM/SDM	SRME	DWDM
M1	X			
M2	X			
M3		X		
M4		X		
M5			X	
M6				X

PRJ1
PRJ2
PRJ3

LARGEO

NetApp

Организация проектов. Взгляд со стороны СХД

	Zhukov	Bagration
net_project3_vol1	aggr1	
net_project3_vol2		aggr1
net_project3_vol3	aggr2	
net_project3_vol4		aggr2
net_project3_vol5	aggr3	
net_project3_vol6		aggr3
net_project3_vol7	aggr4	
net_project3_vol8		aggr4
...		
net_project3_volN	aggrN	
net_project3_volN+1		aggrN

LARGEO

NetApp

Распределение данных

- Дисковые полки

  16 дисков FC 15K RPM

- “Агрегаты”

  48 дисков FC 15K RPM

- WAFL

  Write Anywhere File Layout

- Тома данных

  Пространство имен NFS, объемом 2-3 Tb

LARGEO

NetApp

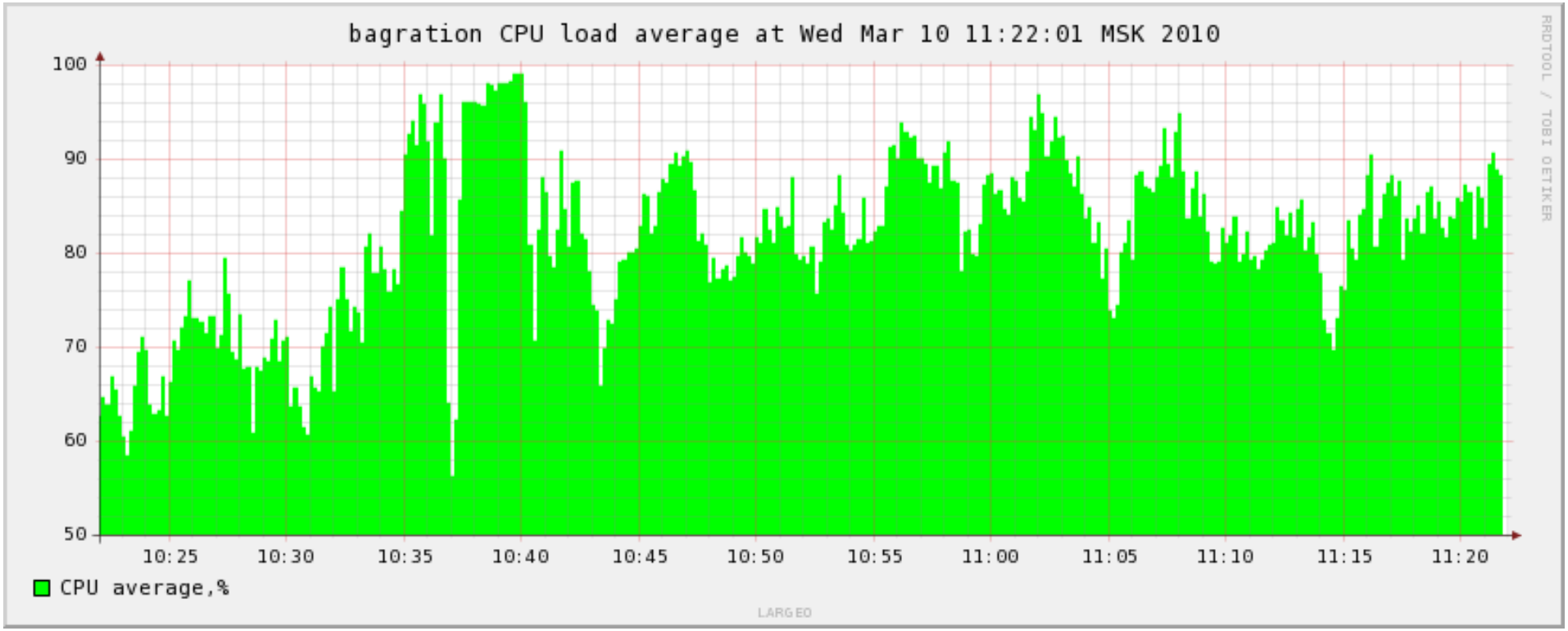
Управление и мониторинг

- Управление серверами: IBM xCAT
- Управление пользователями: NIS
- Управление заданиями: CJM, Torque [PBS]
- Мониторинг серверов: Ganglia, SNMP, IPMI

LARGEO

NetApp

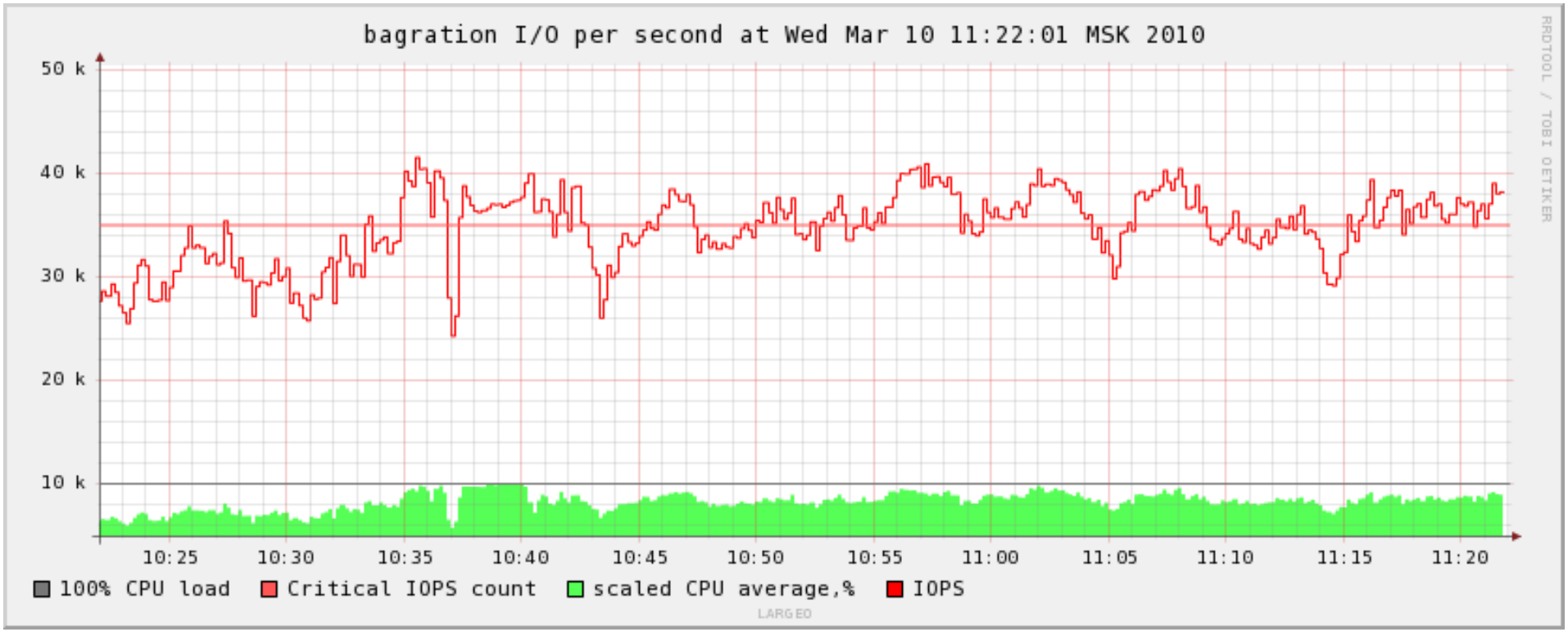
Хорошо нагруженная СХД



LARGEO

NetApp

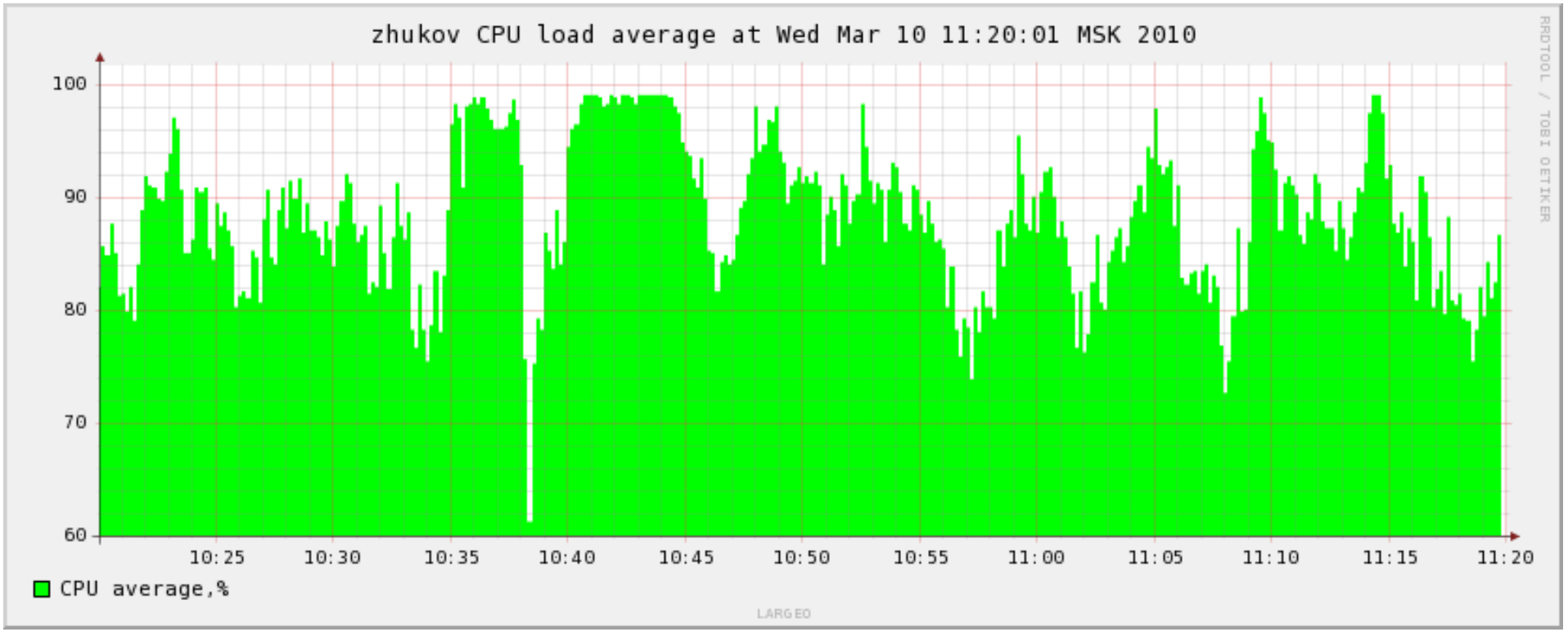
Хорошо нагруженная СХД



LARGEO

NetApp

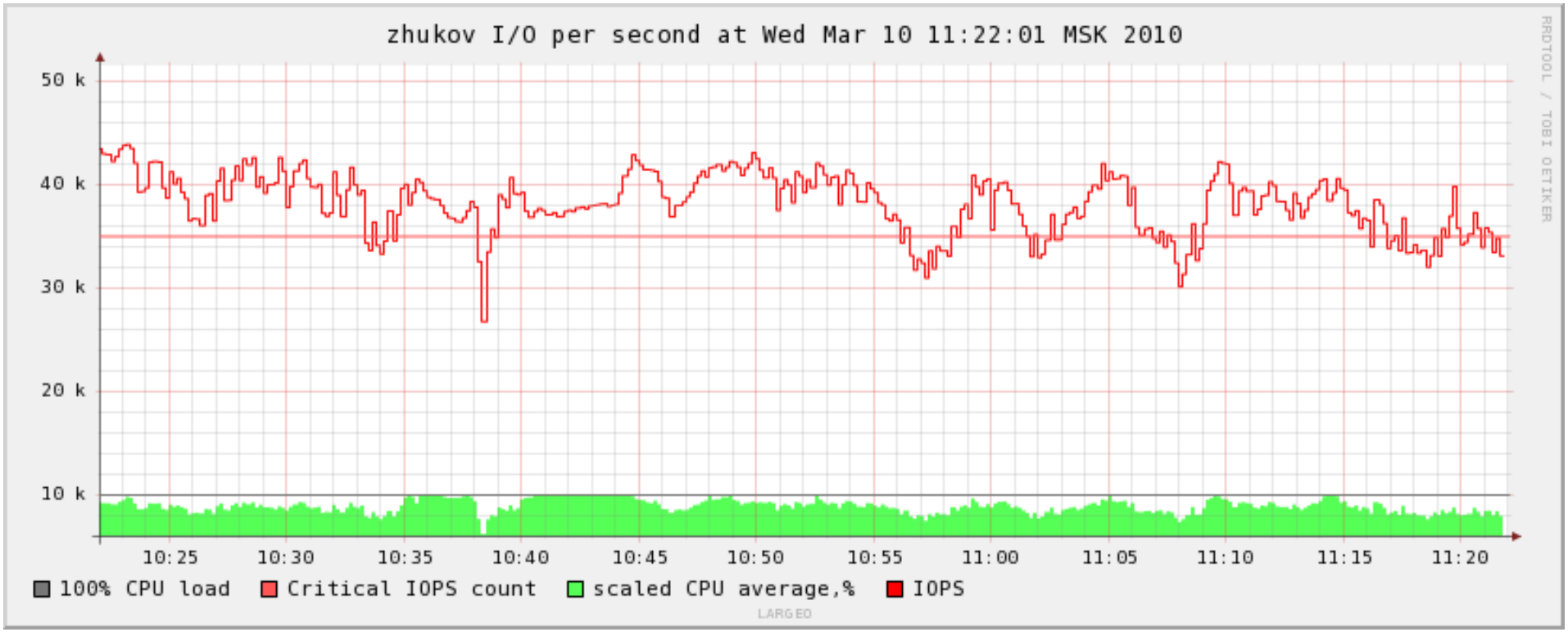
Хорошо нагруженная СХД



LARGEO

NetApp

Хорошо нагруженная СХД

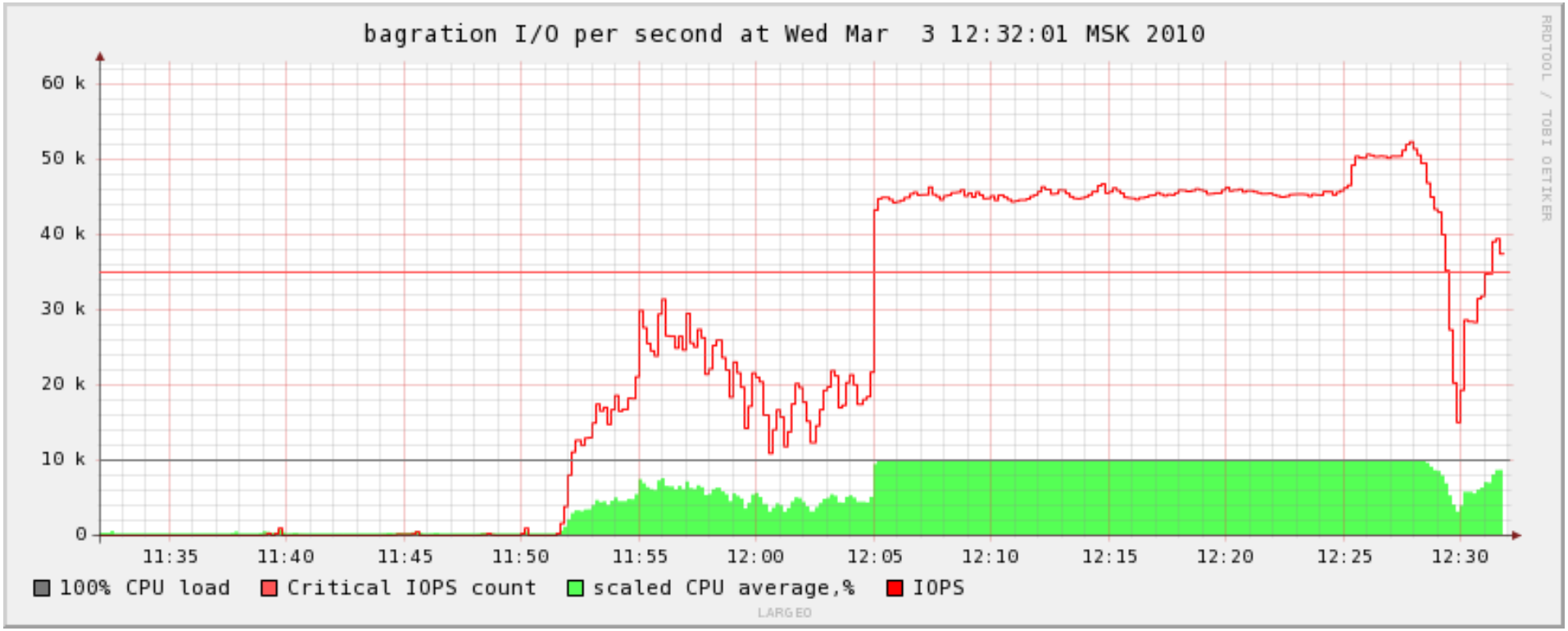


Инструменты для анализа производительности СХД

- sysstat -us 1
- sysstat -m 1
- stats show vfiler nfsv3
- stats show vfiler volume

  options nfs.per_client_stats.enable on
- nfsstat -l 10
- nfsstat -h

Предельно нагруженная СХД DWDM, 280 CPU cores



LARGEO

NetApp

Итог:
“Всё уже придумано до нас.”

- Ядро сети: коммутатор L3 с производительной матрицей
- Системы хранения данных с быстрым NFS-ом
- “Типовые” серверы
- Открытые софтверные компоненты управления и мониторинга
- Максимум внимания прикладному ПО