

ZFS на базе проекта «ZFS on Linux»

Архитектура, лицензионные ограничения и перспективы развития файловой системы ZFS в рамках проекта «ZFS on Linux»

Доклад на LVEE 2019.

ZFS (Zettabyte File System)

- **ZFS**— 128 битная файловая система используется для хранения больших объемов данных с использованием концепции динамического распределения блоков из общего хранилища, сжатия и шифрования данных;
- Основана на модели объектных транзакций на основе механизма копирования при записи (Copy-On-Write);
- Обеспечивается целостность хранения информации с возможностью автоматического восстановления;
- Обеспечивается отказоустойчивость (технология RAID-Z);
- Оптимизация быстродействия с использованием механизма кэширования ARC;
- Поддерживается работа со снимками и клонами;
- Встроенный менеджер логических томов.

ZFS (Zettabyte File System)

Лицензирование ZFS.

Код **ZFS** распространяется под лицензией **CDDL** (Common Development and Distribution License)

Официально все права на **ZFS** принадлежат **Oracle**

Лицензия **CDDL** дает возможность проводить собственную разработку портов для других операционных систем и платформ без участия **Oracle**.

Лицензия **CDDL** несовместима с лицензией **GPLv2** ядра **Linux**

ZFS (Zettabyte File System)

Портирование ZFS в операционную систему Linux.

- Проект разработки порта **FUSE**
- Проект разработки **нативного порта** (native port)
- В **мае 2010** года, в качестве решения проблемы лицензирования Брайан Белендорф предложил метод реализации **ZFS для Linux** в виде **загружаемого модуля** (лицензия CDDL) поставляемого отдельно от ядра. При этом, что бы соответствовать требованиям лицензии **GPLv2** модуль **ZFS** поставляется в виде исходных кодов и собирается непосредственно в системе пользователя, например, с использованием **DKMS** (Dynamic Kernel Module Support).

ZFS (Zettabyte File System)

Лицензирование ZFS.

- В **2016** году компания **Canonical** инициировала исследование о лицензионной совместимости отдельно поставляемого модуля **ZFS** и ядра **Linux**.
- Несмотря на неоднозначные результаты исследования юристов компании **Canonical** и последующие дискуссии с правозащитной организацией **Software Freedom Conservancy (SFC)** была подтверждена возможность легитимного использования **ZFS** в виде отдельного модуля ядра в дистрибутивах **Linux**.

ZFS (Zettabyte File System)

Архитектура ZFS

Interface Layer (ZPL, ZVOL, LUSTRE)

Transactional Object Layer (DMU, ZIL, ZAP, DSL, Traversal)

Pooled Storage Layer (ARC, ZIO, VDEV, Configuration)

Layered Driver Interface

ZFS (Zettabyte File System)

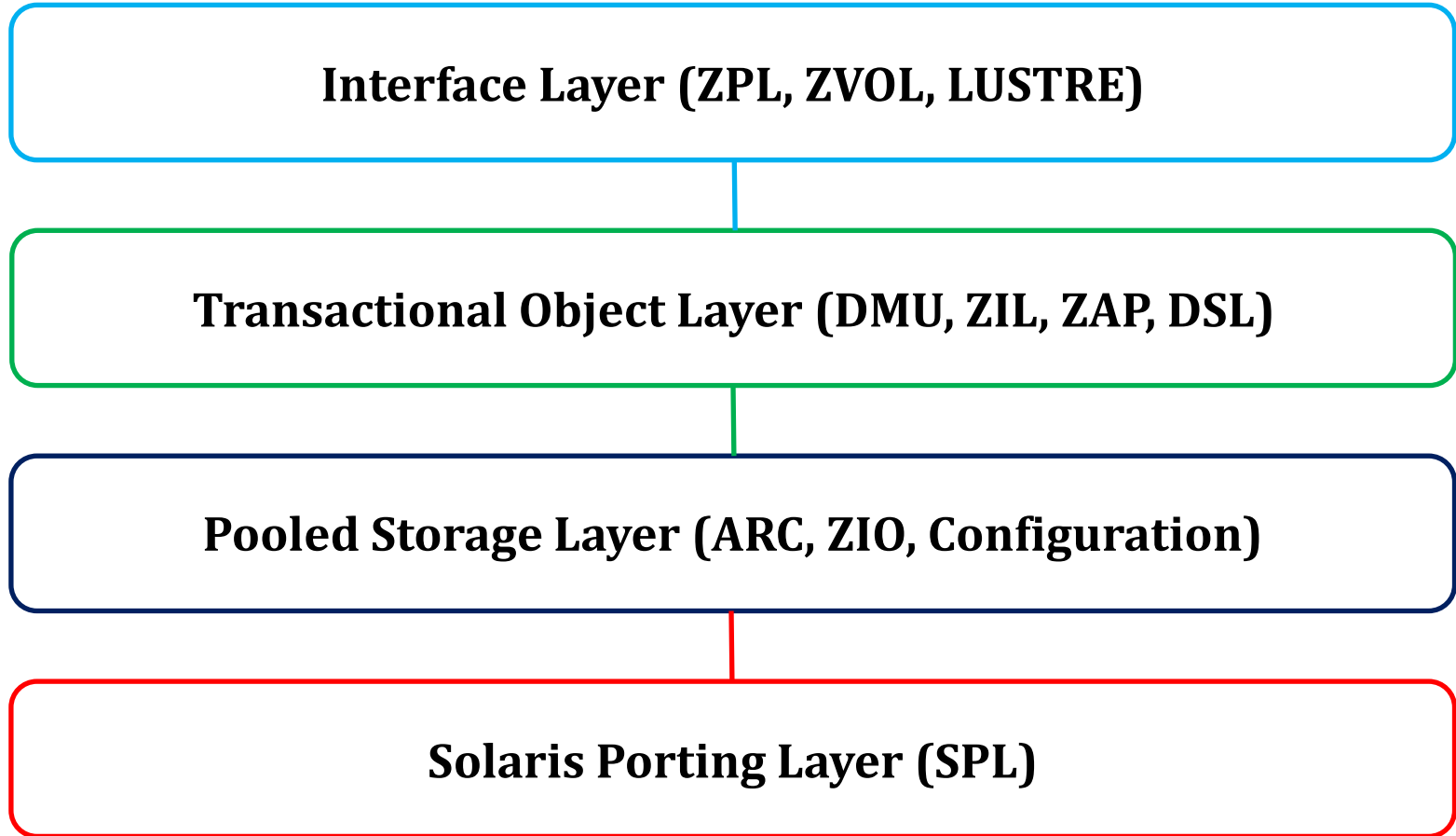
Архитектура ZFS for Linux

Interface Layer (ZPL, ZVOL, LUSTRE)

Transactional Object Layer (DMU, ZIL, ZAP, DSL)

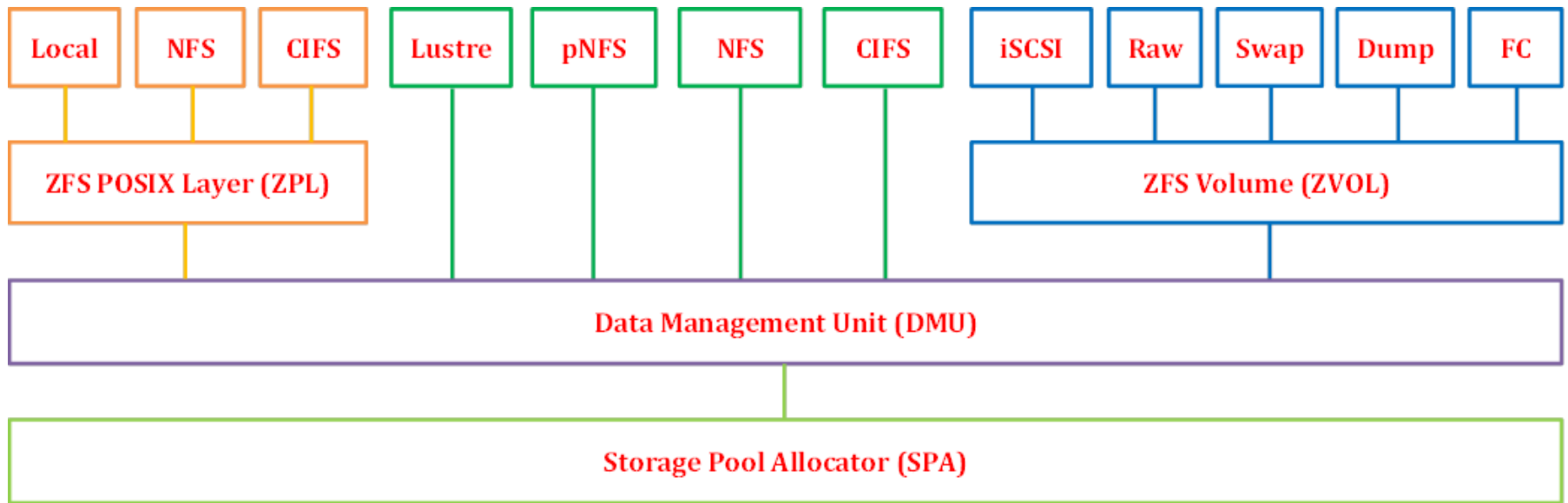
Pooled Storage Layer (ARC, ZIO, Configuration)

Solaris Porting Layer (SPL)



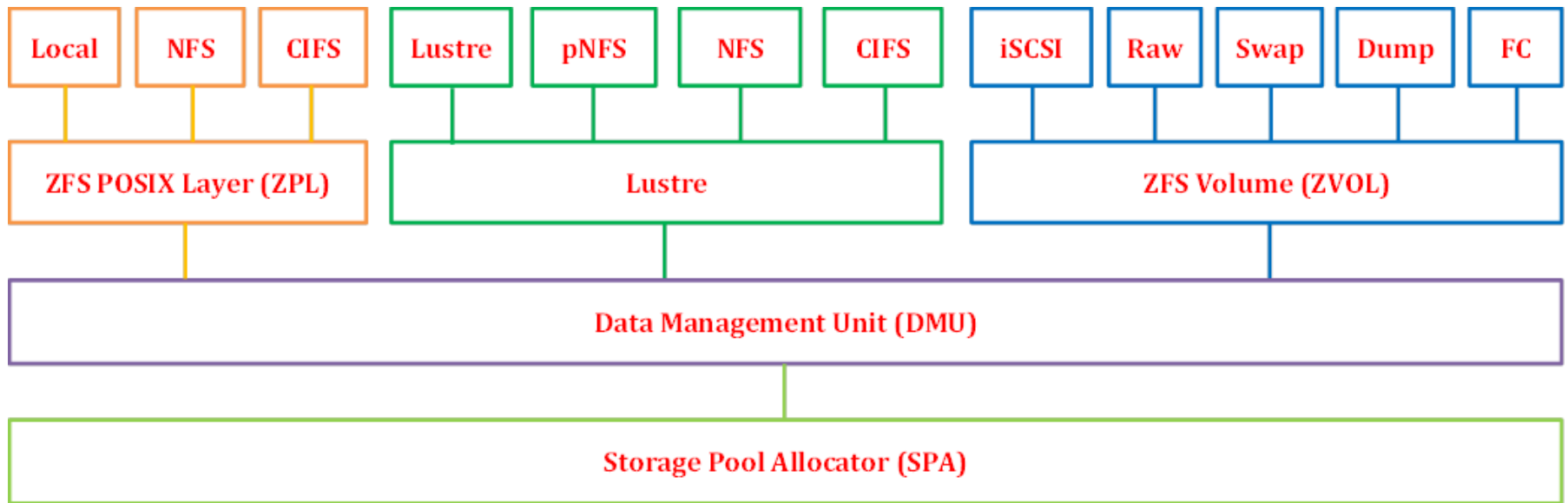
ZFS (Zettabyte File System)

Universal storage: File, block, object, network without Lustre.



ZFS (Zettabyte File System)

Universal storage: File, block, object, network with Lustre.



ZFS (Zettabyte File System)

Проекты “ZFS on Linux” и “openZFS”.

“**ZFS on Linux**” - базируется на наработках проекта по созданию нативного порта, развивается сотрудниками Ливерморской национальной лаборатории под руководством Брайана Белендорфа. Старт проекта был дан в 2008 году.

“**openZFS**” – целью создания данного проекта, было решение сосредоточить в одном месте все наработки **открытой спецификации ZFS**, и обеспечить единый вектор дальнейшего развития и создания кросс-платформенного решения для различных операционных систем.

Старт проекта был дан в 2013 году, вместе с первым стабильным релизом **ZFS** на базе проекта “**ZFS on Linux**”.

ZFS (Zettabyte File System)

Совместимость реализаций ZFS от Oracle и “openZFS”.

- Обеспечивается совместимость до **28** версии пула и старых версиях **Oracle Solaris**.
- И не обеспечивает совместимость для пулов начиная с версии **29**.

ZFS (Zettabyte File System)

Дальнейшее развитие проекта “openZFS”.

- В **2018** году компания **Delphix** приняла решение о прекращении поддержки собственного развития **ZFS** и переходе на использование кода проекта “**ZFS on Linux**”
- В конце **2018** года о переходе на проект “**ZFS on Linux**” объявила команда разработчиков **FreeBSD**
- В настоящий момент проект “**ZFS on Linux**” является единственным, развивающим открытую реализацию **ZFS** в рамках проекта “**openZFS**”