

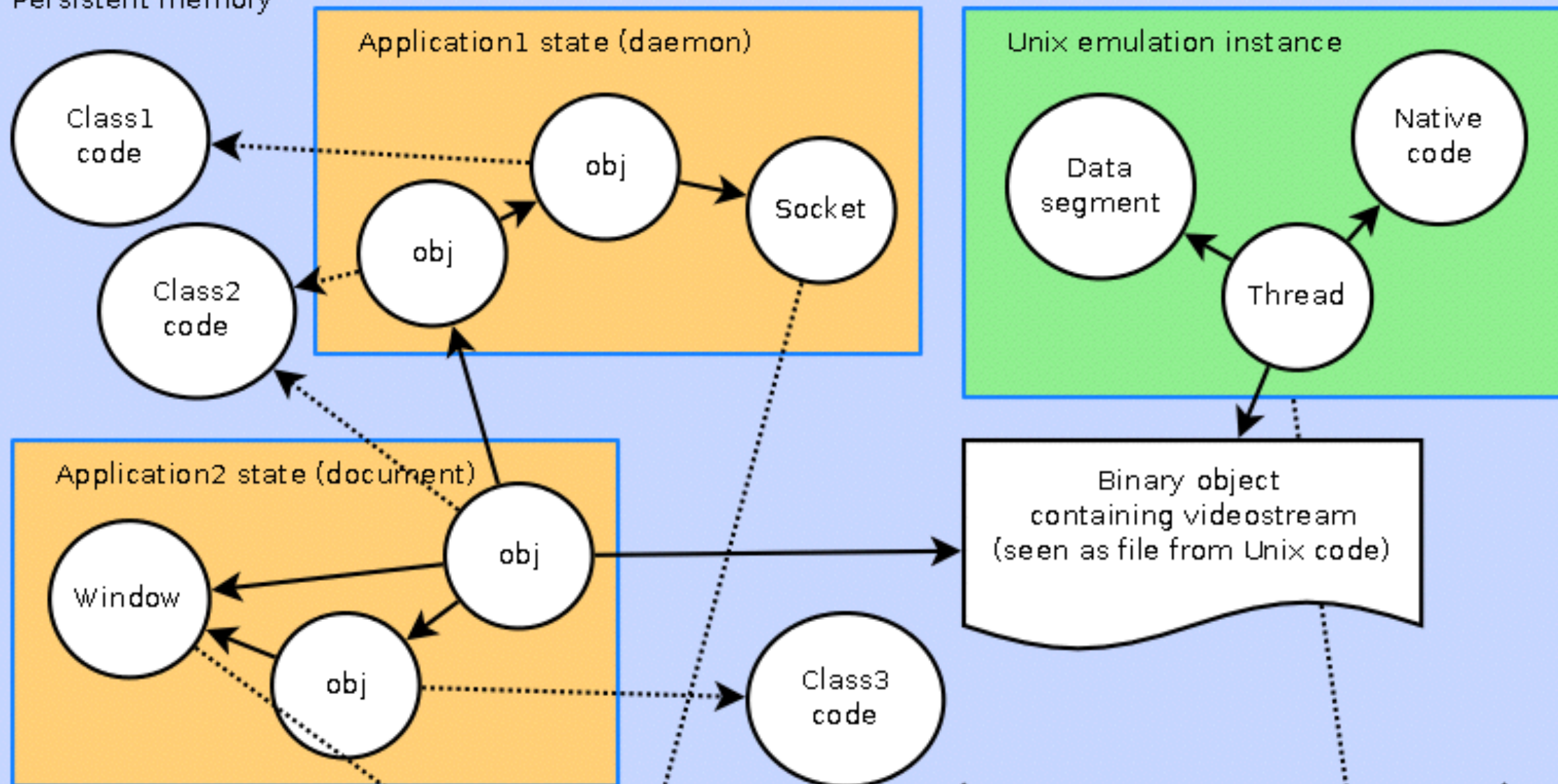
Фантом + Эльбрус =

DZ Systems, Университет Иннополис, МЦСТ

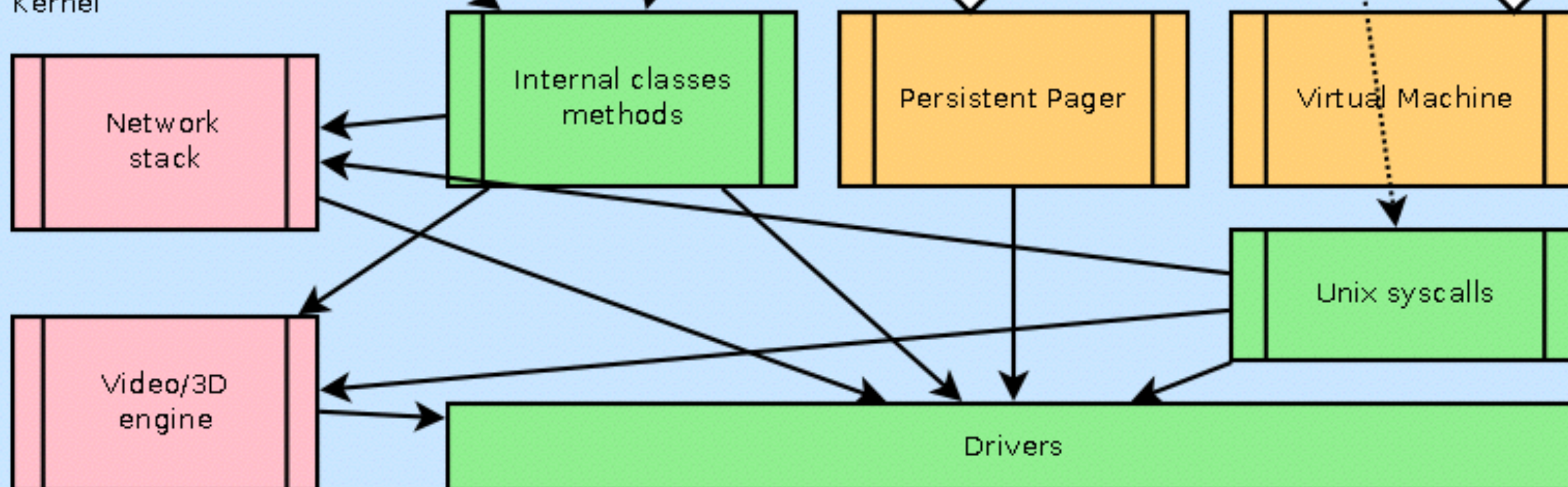
Что такое Фантом

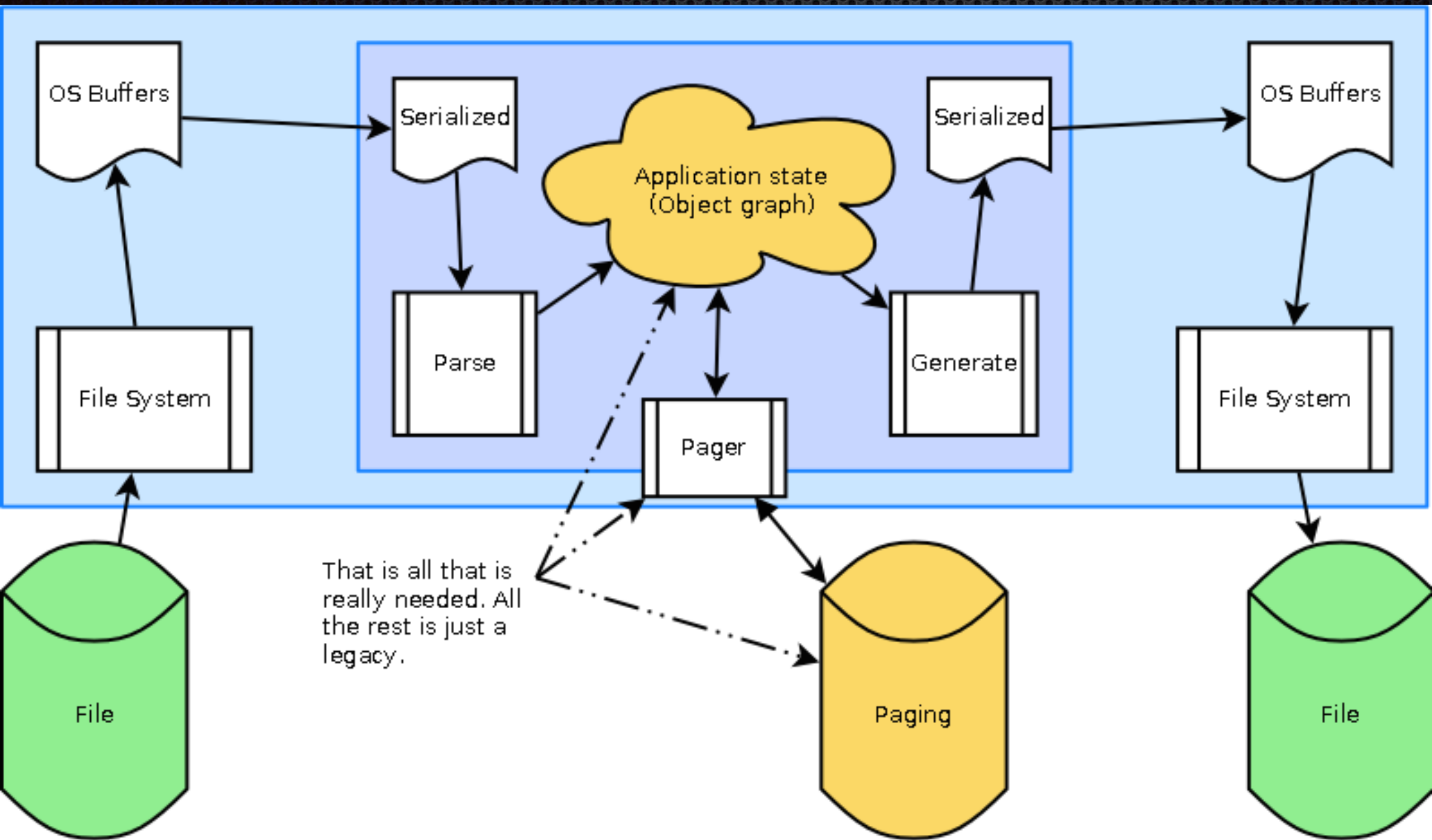
- ✦ Не сделан из Линукса
- ✦ Реализует защиту на уровне объекта (переменной)
- ✦ Обеспечивает быстрый рестарт и восстановление работы программ после перезагрузки
- ✦ Не поддерживает прикладную разработку на Си

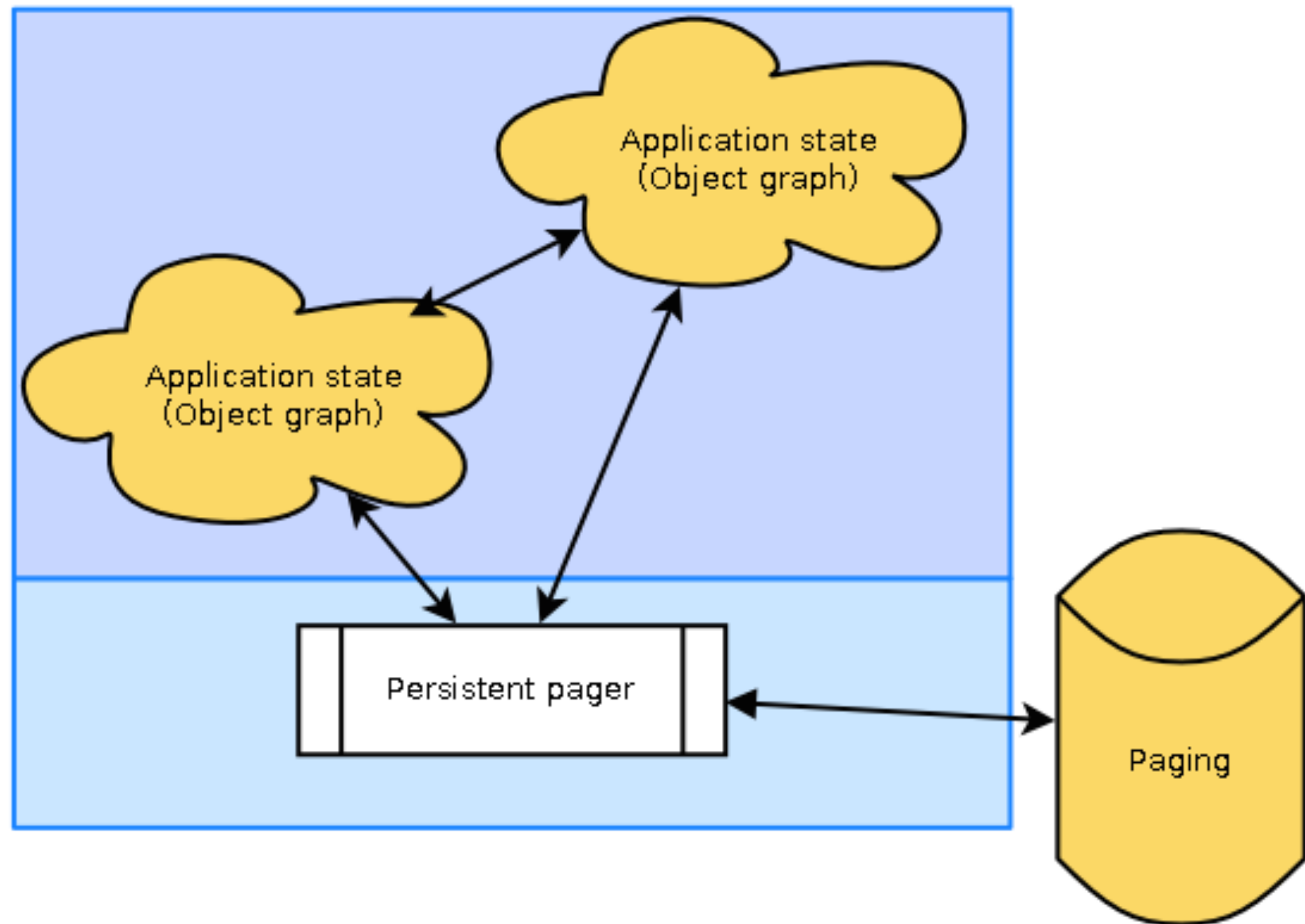
Persistent memory



Kernel







Обычные процессоры

- ✦ Для реализации защиты на уровне объекта нужно ограничить (размерами объекта) адресную арифметику.
- ✦ На обычных процессорах это возможно только за счёт ограничения набора языков программирования и введения виртуальной байткод-машины.
- ✦ Снижение эффективности, затраты памяти.

Эльбрус

- Архитектура Эльбрус при использовании защищённого режима аппаратно обеспечивает ограничение адресной арифметики именно такое, какое необходимо для Фантома.
- Отсюда перенос Фантома на Эльбрус выглядит крайне логичным шагом.

Ожидаемые проблемы

- ✦ Глобальная персистентная память требует работы со сборкой мусора. Для байткод-машин это естественно, для Си - достаточно специфично.
- ✦ Персистентность прикладной среды требует нового механизма реализации системных вызовов, полностью асинхронного на уровне ядра.

Процесс переноса

- Ожидалось, что при переносе ядра на Эльбрус возникнут определённые сложности. Процесс портирования только начат (неделя фактической работы), но уже показал, что, действительно, сложности есть, но не совсем там, где ожидалось.
- Например, toolchain эльбруса не основан на коде gcc и инструментов из его комплекта, и представлялось, что это приведёт к большому количеству проблем с расширениями языка Си, специфичными для gcc и широко используемыми при разработке ядра. Фактически же все проблемы плана совместимости командной строки, расширений, скриптов и пр. были, в основном решены за пару дней.

Неожиданные проблемы

- ✦ Нет grub - схему загрузки надо менять.
- ✦ Нет кода setjmp/longjmp.
- ✦ Схема страничной подкачки требует организации вторичных страниц, которые содержат биты тегов. Требуется модель сохранения этих страниц наравне с основными.
- ✦ Схема запретов прерывания в процессоре существенно богаче, чем в традиционных архитектурах, но с этим богатством надо научиться работать. Или же научиться игнорировать его в разумной степени.

Ожидаемый эффект

- Результирующая ОС позволит использовать язык Си (и наработки на нём) в глобальной персистентной оперативной памяти при полной защите данных на уровне отдельной переменной.
- Частичная совместимость с POSIX/Linux

Совместно с Иннополисом

- ✦ Ректор, профессура, студенты
- ✦ Подсистема сборки мусора
- ✦ Шелл
- ✦ JIT (вероятно, на базе llvm)

Questions

- ✦ Dmitry Zavalisin, dz@dz.ru
- ✦ DZ Systems, <http://dzsystems.com>:
- ✦ Digital Zone, <http://dz.ru>
- ✦ E-legion, <http://e-legion.com>
- ✦ Aprentis, <http://aprentis.ru>
- ✦ github.com/dzavalishin/phantomuserland

