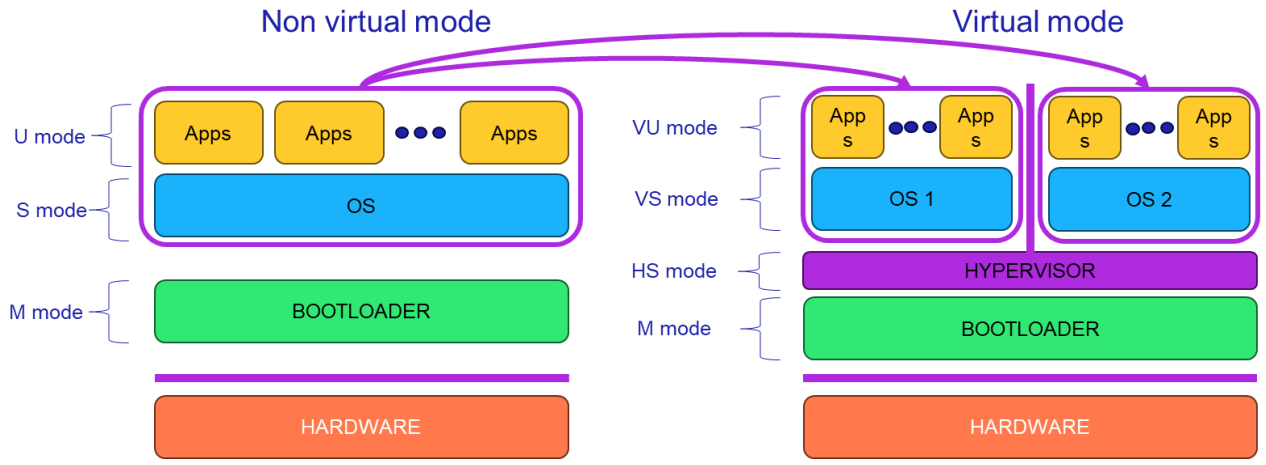
Виртуализация вычислений в экосистеме RISC-V с помощью режима гипервизора.

Виртуализация вычислений — это технология, которая позволяет создавать виртуальные версии компьютерных ресурсов, таких как операционные системы, серверы, хранилища и сети. Вместо того чтобы использовать физическое оборудование для каждой задачи, виртуализация позволяет запускать несколько виртуальных машин на одном физическом устройстве. Важность виртуализации заключается в том, что она помогает:

- Снизить затраты. На одной машине, может быть, несколько различных операционных систем и сервисов, что позволяет экономить на электроэнергии, охлаждении и оборудовании.
- Повысить производительность. Ресурсы распределяются более эффективно: пока одна виртуальная машина простаивает, другим по потребности выделяется больше ресурсов.
- Улучшить масштабируемость. Легко добавлять новые серверы в ИТ-инфраструктуру, заменять и обновлять старые, не занимаясь полной переустановкой всего сервера.
- Обеспечить безопасность. Разные операционные системы, клиенты и процессы изолированы друг от друга, и в случае заражения или иных проблем они затронут только одну конкретную виртуальную машину, а не все системы.
- Ускорить развёртывание. С помощью виртуализации можно быстро развёртывать новые серверы и приложения, что сокращает время на внедрение новых решений и улучшает оперативность бизнеса.

В основе виртуализации обычно находится гипервизор. Гипервизор — это программа, которая управляет физическими ресурсами сервера или компьютера и распределяет эти ресурсы между несколькими операционными системами, позволяя запускать их одновременно. Он создаёт виртуализационный слой, отделяющий реальные аппаратные компоненты — процессоры, ОЗУ и другие физические ресурсы от виртуальных машин и операционных систем, которые на них работают.

Гипервизор является движущей силой концепции работы виртуальный частных серверов и виртуализации, позволяя физическому хост-компьютеру управлять несколькими виртуальными машинами в качестве гостевых ОС, что в свою очередь помогает максимально эффективно использовать вычислительные ресурсы, такие как память, пропускная способность сети и количество циклов процессора.



Для корректной работы по виртуализации физических ресурсов гипервизор должен опираться на аппаратные свойства платформы, обеспечивающие виртуализацию. В RISC-V

такие свойства прописаны в привилегированной спецификации в виде H-расширения или расширения гипервизора. Это расширение виртуализирует уровень супервизора (операционной системы), чтобы эффективно управлять гостевыми операционными системами с помощью гипервизоров 1го или 2го типов. Расширение гипервизора превращает режим супервизора в гипервизор-расширенный режим супервизора (HS режим, или режим гипервизора). Расширение гипервизора добавляет еще один уровень трансляции адресов памяти и I/O подсистем, отображенных в физическую память гипервизора. Режим гипервизора действует подобно режиму супервизора, но при этом добавляются инструкции и регистры для обработки нового уровня трансляции адресов и поддержки хостинга операционных систем в виртуальном режиме супервизора. Обычные операционные системы, запускаемые в супервизор режиме, могут выполняться без модификации как HS-режиме, так и в качестве гостевой операционной системе в виртуальном режиме супервизора.

В докладе будет представлена общая концепция реализации виртуализации с помощью аппаратных возможностей экосистемы RISC-V, показаны методы реализации режима гипервизора в «железе».