

Централизирана маршрутизация

Софтуерно дефинирани мрежи.
Виртуализация на мрежовите функции.

Централизирани адаптивни алгоритми

При централизираните адаптивни алгоритми в мрежата се създава един маршрутен управляващ център.

Той изчислява маршрутните таблици на всички възли и им ги изпраща.

За да се адаптират маршрутните таблици към текущата топология и текущия трафик, всички възли трябва да изпращат информация към маршрутния център.

На базата на получените сведения, маршрутният център изчислява теглата на ребрата и след това пресмята оптималният маршрут между всеки два възела.

Добре е да се поддържат алтернативни пътища между възлите.

Централизирани адаптивни алгоритми

Информацията от по-близките до маршрутния център възли ще пристигне по-бързо отколкото от по-далечните.

Поради това **периодът на обновяване** на маршрутните таблици трябва да е поне два пъти по-голям от времето за преминаване на пакет от маршрутния център до най-отдалечения от него възел.

Преизчислена маршрутна таблица, получена в един възел, не трябва да се използва веднага, тъй като маршрутните таблици пристигат по различно време в различните възли.

Централизирани адаптивни алгоритми

Ако по някаква причина маршрутният център отпадне, мрежата остава без управление.

За целта може да се дублира маршрутният център, но тогава служебният трафик би се увеличил твърде много.

...ОТНОВО централизирана. SDN и OpenFlow

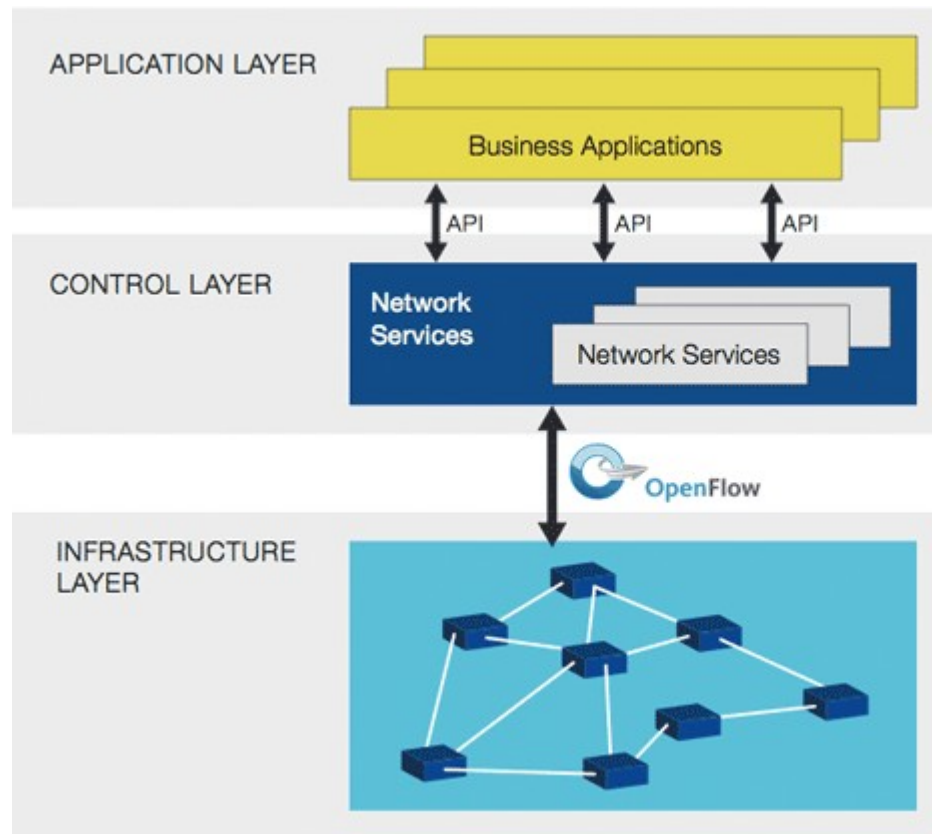
Системите преминаха:

- централизирани - големи машини (mainframes);
- разпределени – PCs;
- пак централизирани – VMs, Cloud.

Същото и с мрежите. Днес **Cloud Networking Services (CNS)**:

- SaaS и/или
- IaaS и/или NaaS.

Open standards-based and vendor-neutral



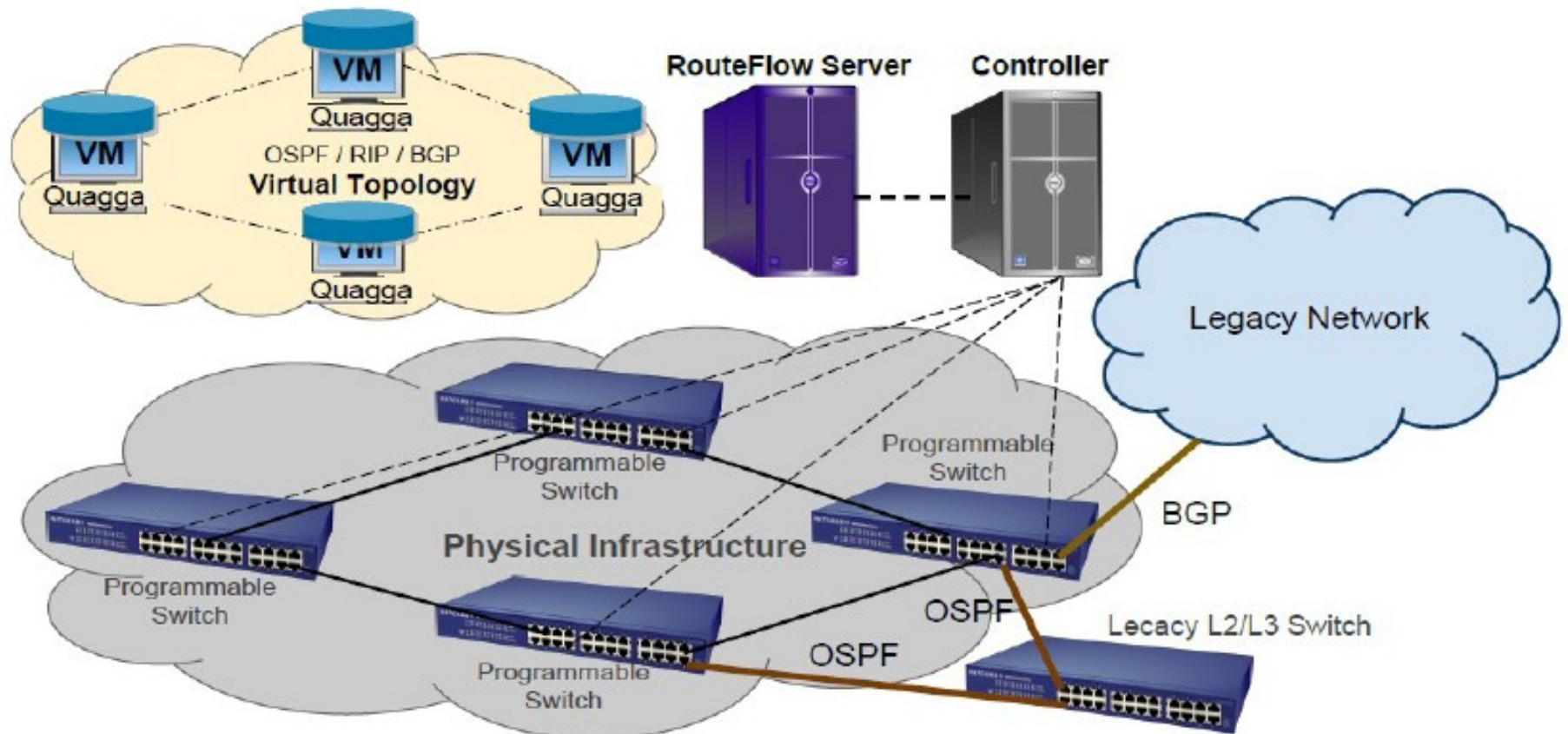
Проектът OpenFlow (www.openflow.org)



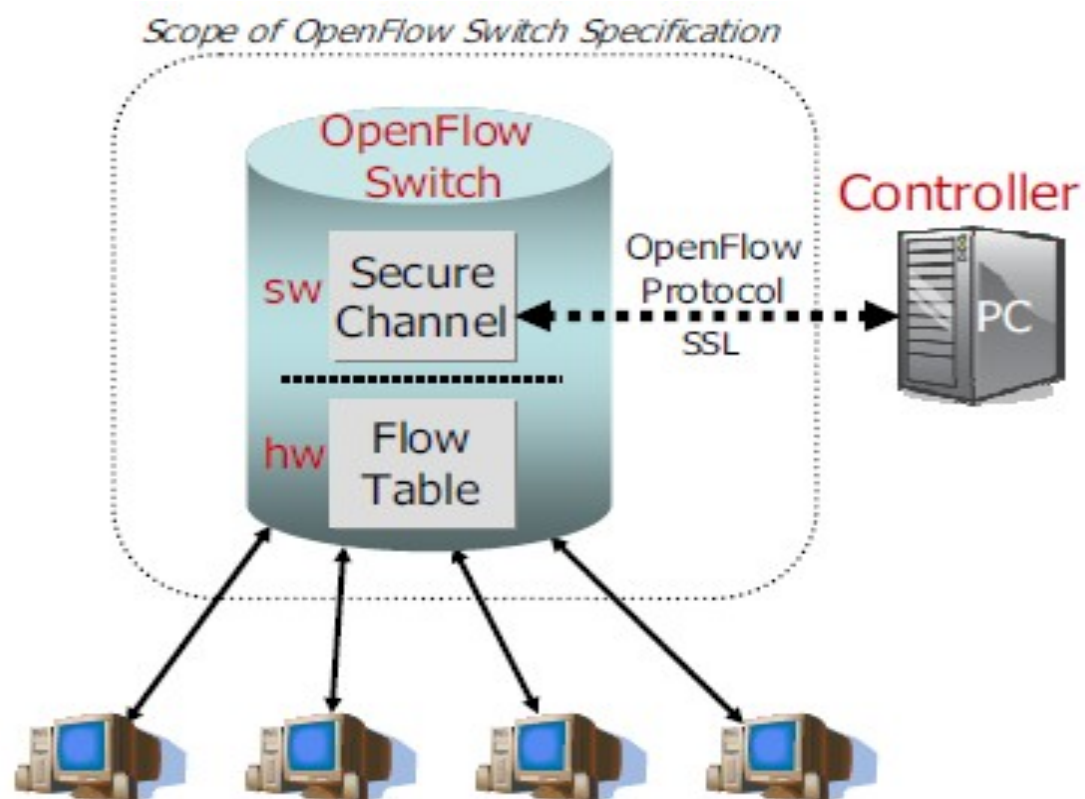
OpenFlow е в основата на software-defined networking (**SDN**). Потребителите дефинират потоците данни и пътищата им независимо от инфраструктурата под тях – маршрутизатори и комутатори.

Проект с **отворен код** – сътрудничество между Stanford University и University of California at Berkeley.

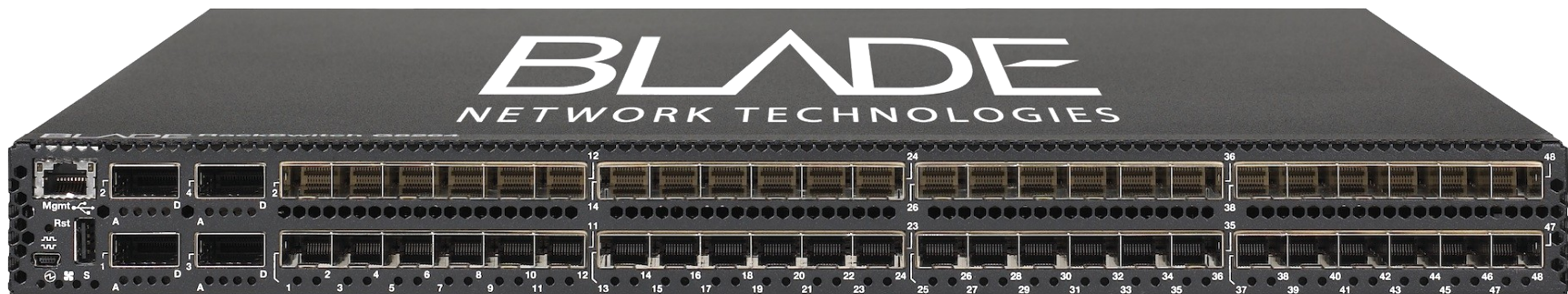
RouteFlow (QuagFlow)



Идеален OpenFlow суич



OpenFlow суичове. IBM G8264.



IBM OpenFlow суич **G8264**:

48 × 10 GbE SFP+ порта и

4 × 40 GbE QSFP+.

OpenFlow суичове. HP 8200 zl.



Освен това:

HP 6600, HP 6200-24G-mGBIC, HP 5400 и HP 3500

RouteFlow (QuagFlow)

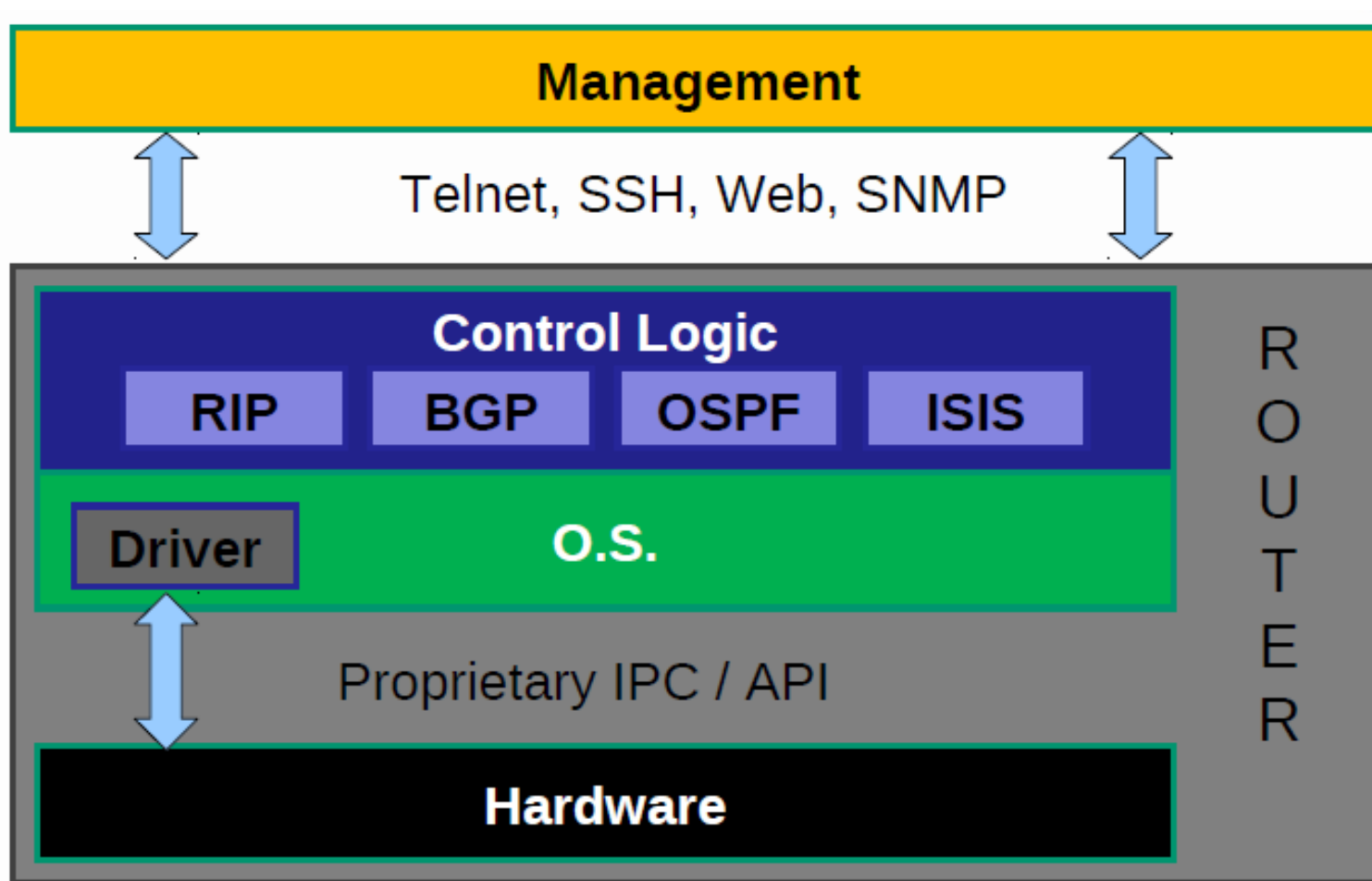
Параметри:

- **open-source** протоколни стекове (напр. **Quagga**)
- комерсиален мрежов хардуер с отворени API-та (напр. OpenFlow суичове от HP, IBM)

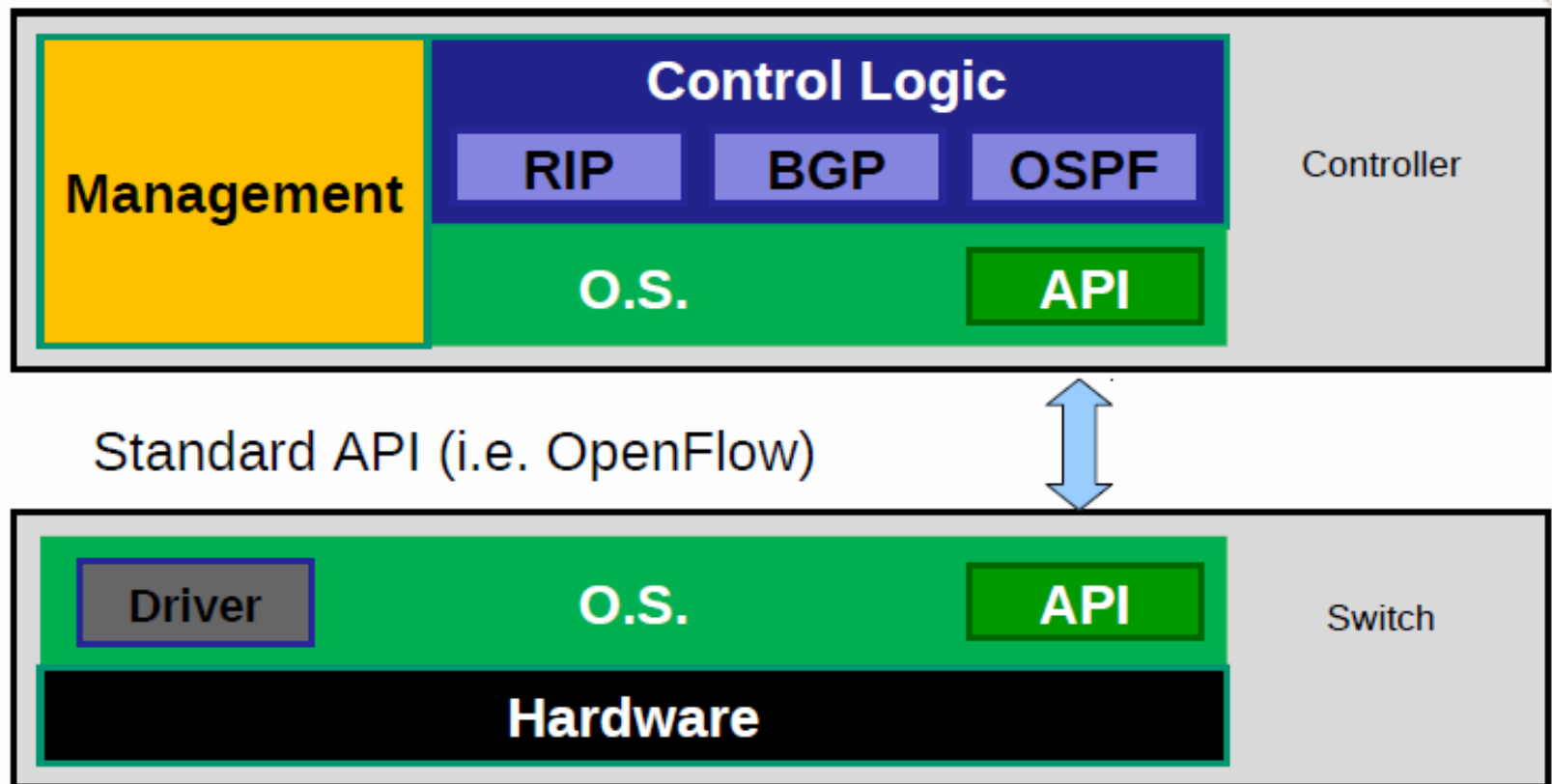
Постига се:

- производителност, съизмерима със скоростта на линията;
- оптимално съотношение цена/производителност;
- гъвкавост.

Архитектура на маршрутизатор (сега)



OpenFlow модел



Open Networking Foundation

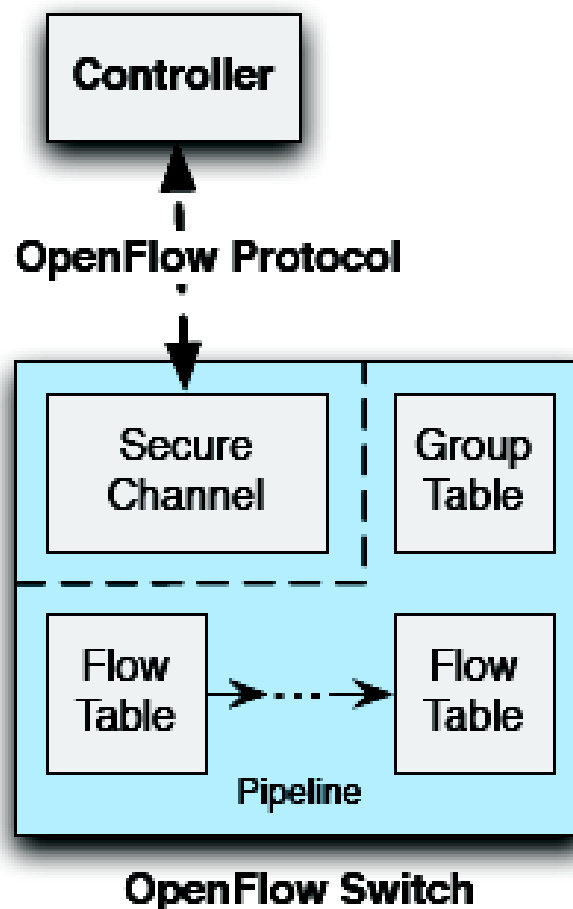
Версия 1.1 на OpenFlow - на 28.02.2011,
поддържана от openflow.org.

Развитието на стандарта се поема от Open
Networking Foundation (ONF).

www.opennetworking.org

Пред от ONF е OpenFlow v. 1.3.4.

OpenFlow v.1.2 суиц



Виртуализация на мрежовите функции

или **NFV** – Network Functions Virtualization

Според European Telecommunications Standards Institute (**ETSI**):

Трансформира начина, по който мрежовите оператори изграждат и експлоатират мрежите и мрежовите услуги,

Като прилагат стандартни технологии за виртуализация,

Като консолидират различни видове мрежово оборудване върху стандартни и мощни сървъри, комутатори и устройства за съхранение.

NFV (прод.)

NFV трансформира мрежовите архитектури, реализирайки мрежовите функции в софтуера, работещ на стандартни сървъри

Този софтуер може “динамично” да се “премества” или да се репликира в различни примери на различни места в мрежата, без да се налага инсталиране на ново оборудване.

NFV vs. VNF

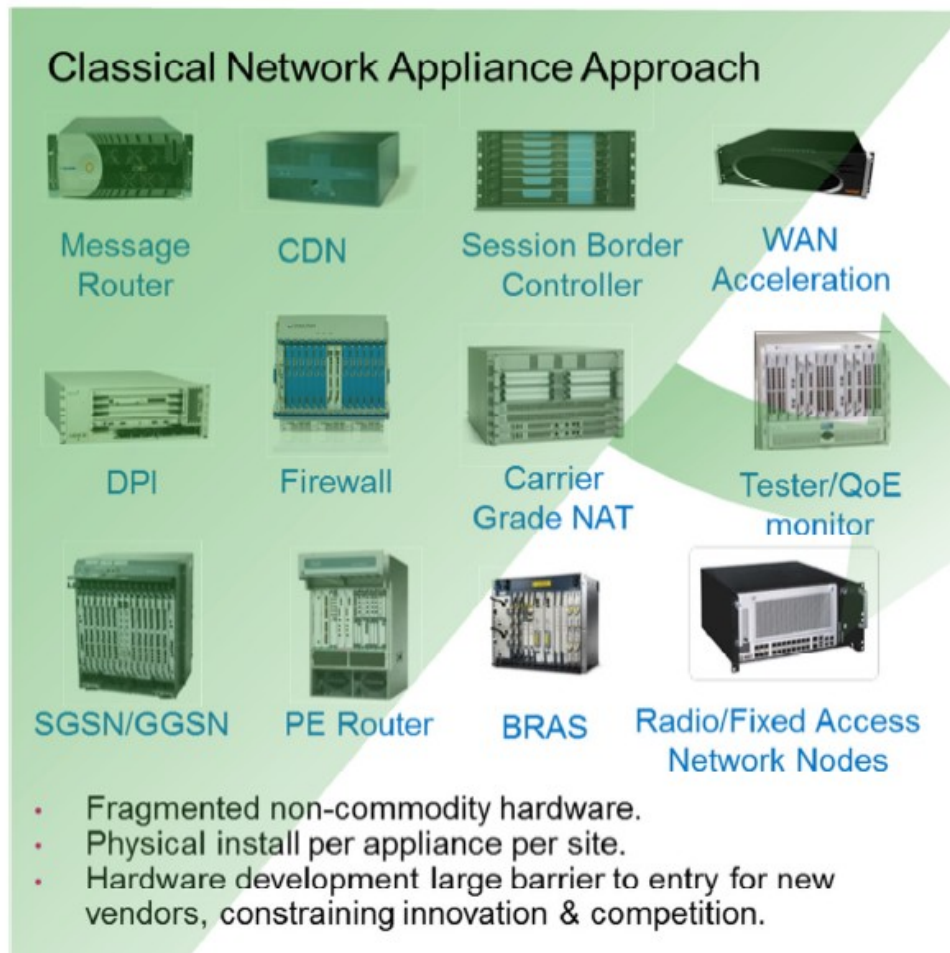
NFV е архитектурен проект под егидата на European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

Разработва се архитектура и екосистема за виртуализиране на мрежовите функции, изпълнявани от специализиран хардуер.

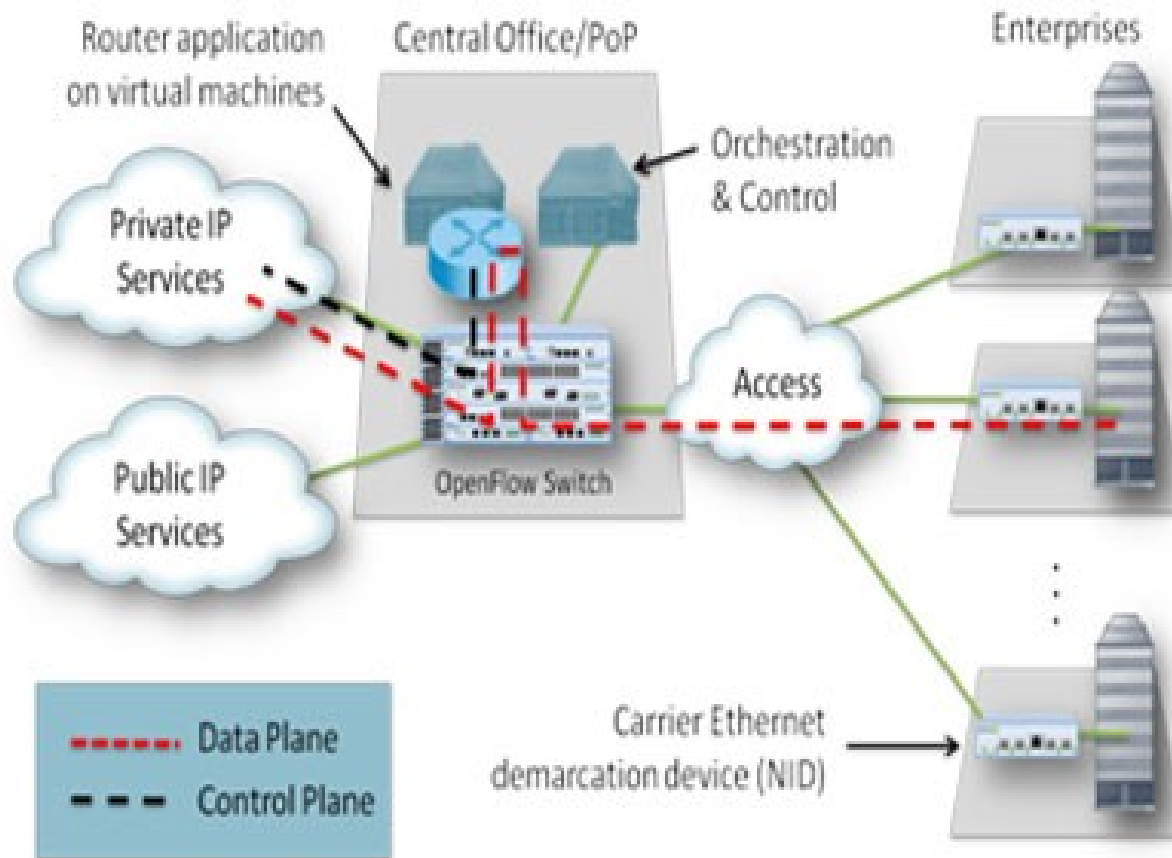
NFV обещава повишаване на QoS, стабилност и по-ниски разходи.

Virtual network functions (VNFs) са елементи от NFV пъзела, включително технологии за оркестрация и мениджмънт.

Идеята за NFV



Маршрутизация реализирана с NFV



NFV и SDN се допълват

NFV допълва SDN в управлението на мрежите.

Те разчитат на различни методи:

- **SDN** разделя контрола от пренасочването на данните, предлагайки централизиран изглед върху мрежата;
- **NFV** основно се фокусира върху оптимизиране на самите мрежови услуги.

Open Platform for the NFV Project

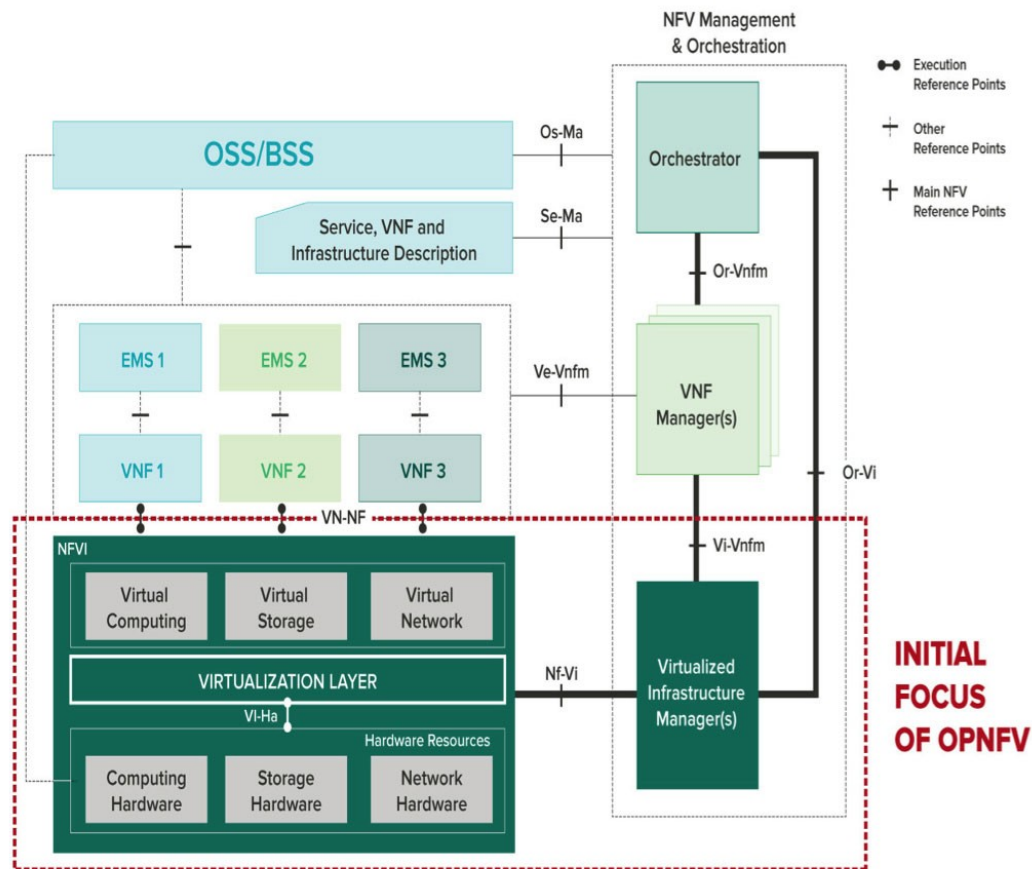
Open Platform for the NFV Project (**OPNFV**) е еталонна платформа с отворен код за NFV.

OPNFV е интегрирана платформа на ниво мрежов оператор, целяща да ускори въвеждането на нови NFV продукти и услуги и придвижването им към пазара.

Целта на OPNFV е да реализира ETSI NFV архитектура чрез включване на софтуерни компоненти от по-високо ниво, с които реализира платформа “**от край до край**” за NFV.

Управлява се от Linux Foundation. Поддържа се от AT&T, China Mobile, Cisco, Ericsson и др.

Блок-диаграма на OPNFV



Речник и източници за OPNFV и NFV

OSS - Operational Support Systems или Operations Support Systems;

BSS - Business Support Systems

EMS - Element Management System

NFVI - Network Functions Virtualisation Infrastructure

http://portal.etsi.org/NFV/NFV_White_Paper2.pdf

<https://www.sdncentral.com/whats-network-functions-virtualization-nfv/>

<https://www.opnfv.org/>