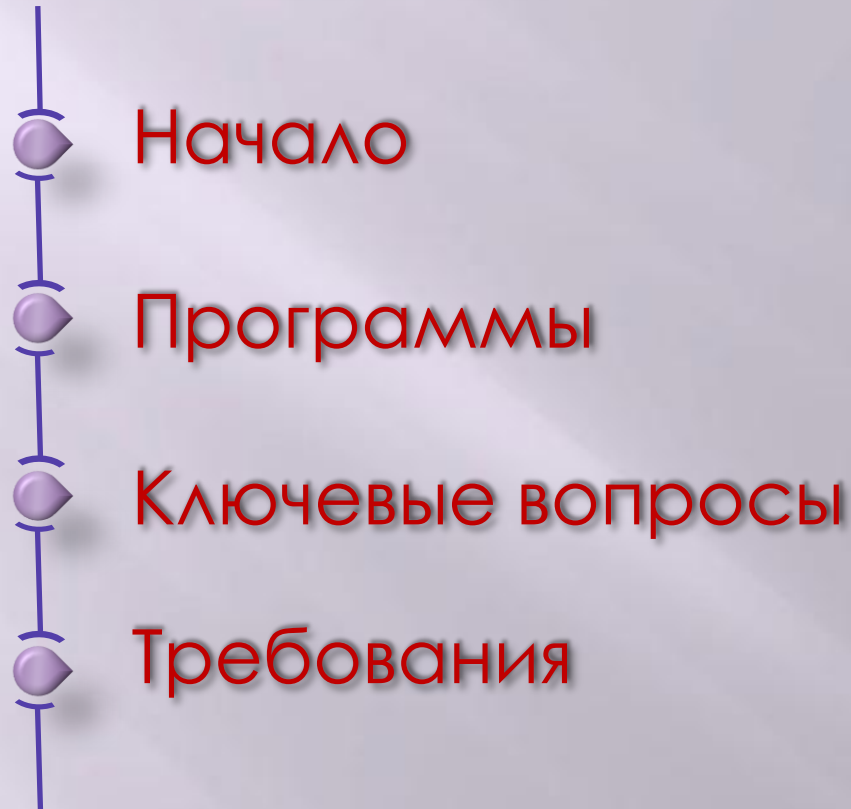


FUTURE INTERNET - требования к новой сети

Сергей Валов
Николай Лихачев

Future Internet – требования к новой сети



Future Internet – требования к новой сети

“В начале было “СЛОВО”

«... архитектура сети, созданная 30 лет назад, имеет фундаментальные проблемы дизайна, и эти проблемы неизбежно будут накапливаться со временем.

Поэтому нужно создавать новую архитектуру с нуля.»

Девид Кларк

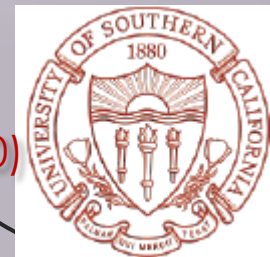
Из выступления перед Национальным научным обществом США (2007).

Будущий Интернет должен допустить и поощрить:

- Мир, где мобильное и универсальное обеспечение связи - норма, а любая информация доступна в любое время и любом месте;
- Мир, где сбалансированы социальные проблемы, типа секретность и ответственность, со свободой действий в гражданском обществе;
- Мир, где мы можем все искать, хранить, отыскивать, исследовать, просвещать и развлекать;
- Мир, который более безопасен и эффективен.



Braden, Clark,
Schenker,
Wroclawski (2000)



Future Internet – требования к новой сети

Программы

ITU-T Focus Group on Future Networks

Future Networks - совокупность глобальных научно-исследовательских программ:

1. USA - Global Environment for Network Innovations (**GENI**) - www.geni.net
2. USA - Future Internet Design (**FIND**) - <http://www.nets-find.net>
3. European Union - Future Internet Assembly (**FIA**) www.future-internet.eu
4. Korea - Future Internet Forum (**FIF**) - fif.kr
5. Japan - **AKARI** Future Internet - akariproject.nict.go.jp/eng/conceptdesign.htm
6. Asia Future Internet - www.asiafi.net

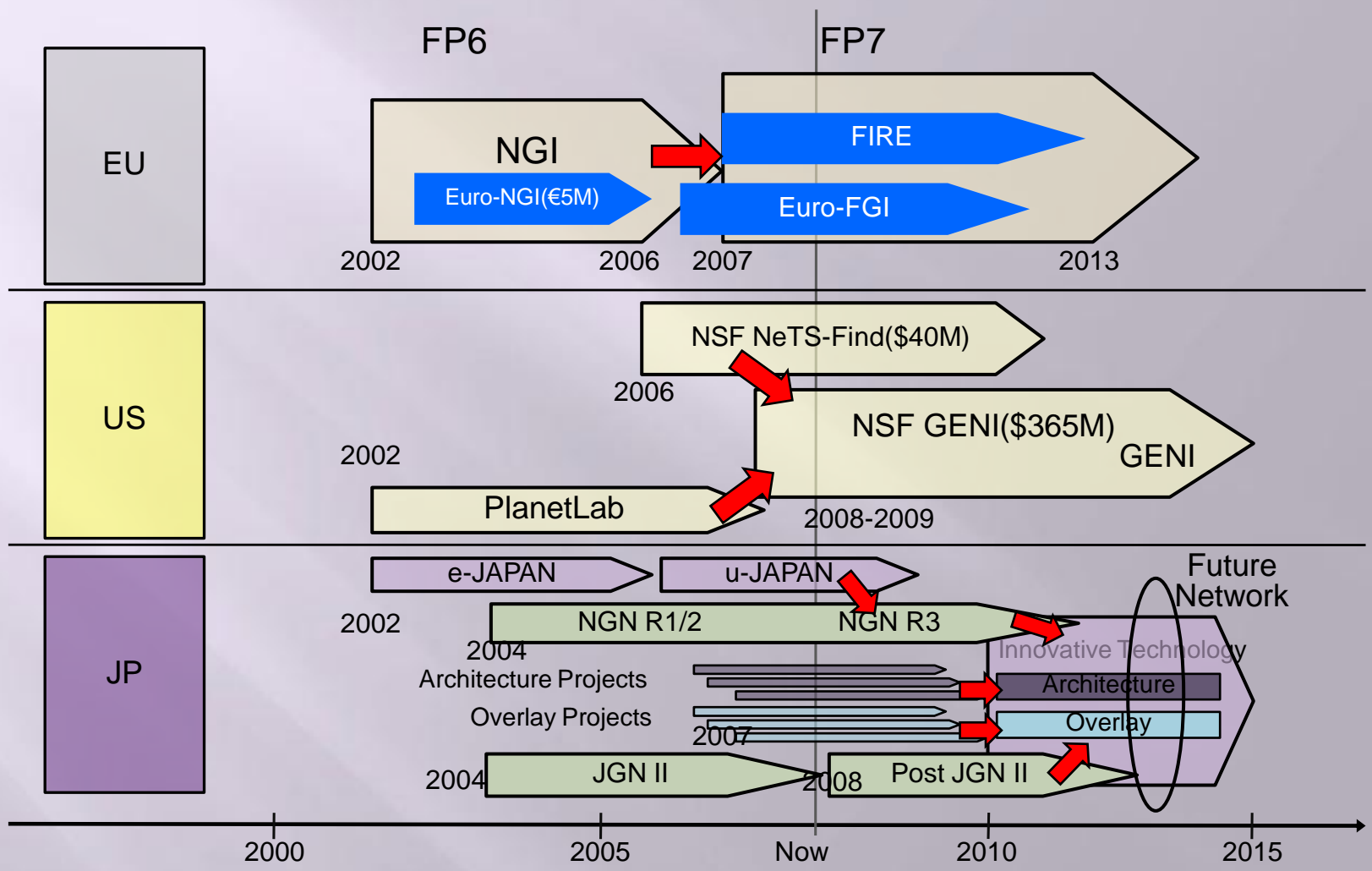
Future Network (FN): A future network is a network which is able to provide revolutionary services, capabilities, and facilities that are hard to provide using existing network technologies.

ITU FG-FN OD-37

4th FG-FN meeting: Tokyo, Japan, March 29-April 2, 2010
Draft text of "Terminology of Future Networks"

Future Internet – требования к новой сети

Программы



Future Internet – требования к новой сети

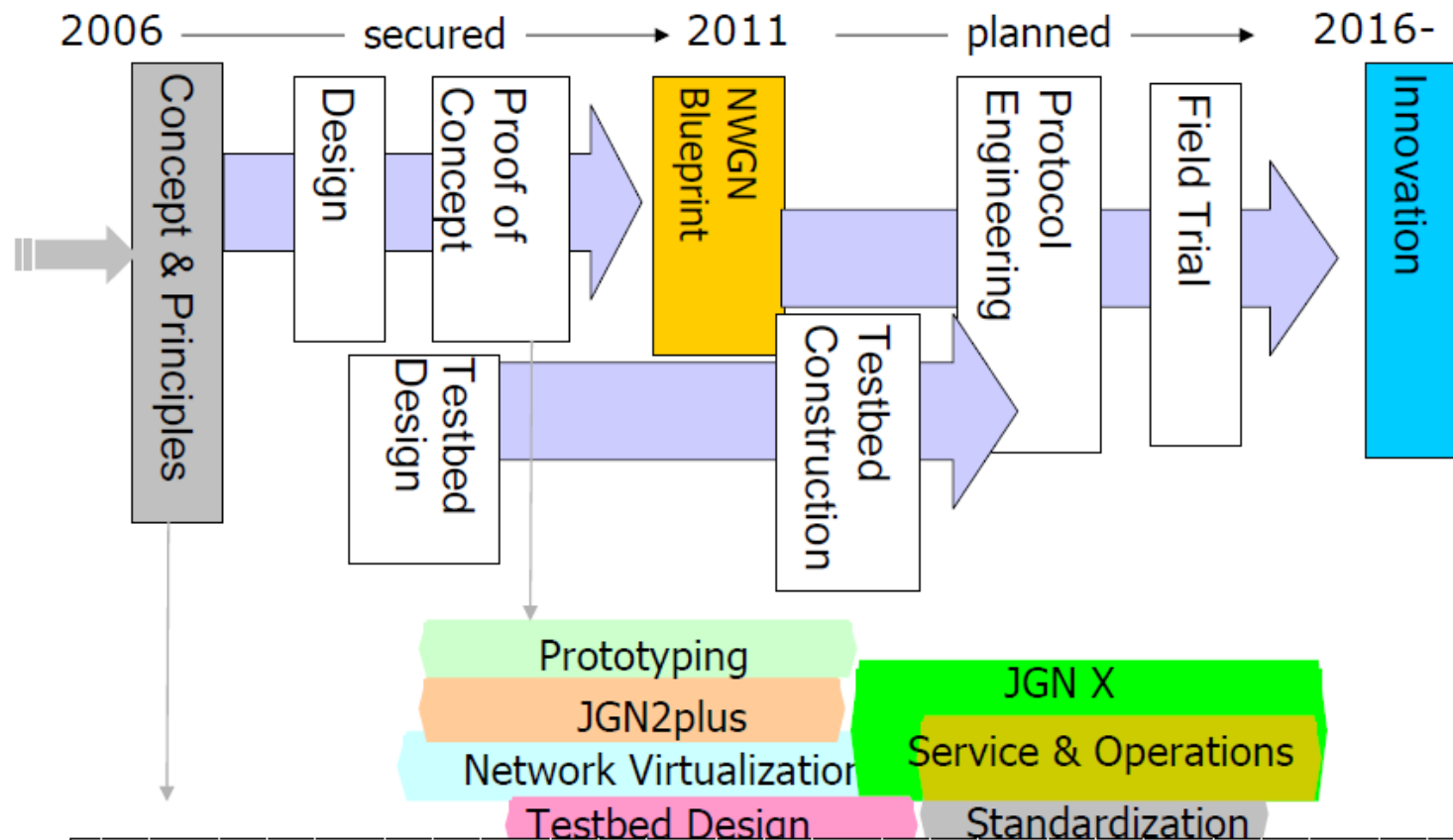
Программы

AKARI Design Project R&D Plan



Grand-Designing a New Generation Network beyond 2015 -

- (1) Design ideal network under clean-slate concept (2) Bridge current network and ideal network



Future Internet – требования к новой сети

Программы

ITU-T Focus Group on Future Networks:

№	Программа	Число проектов	Объем финансирования
1	GENI	29 проектов	365 млн. \$US (2008г.)
2	FIND	43 проекта	560 млн. \$US (2009г.)
3	FP7	68 проектов	1.166.997.255,00== Euro (2011)
4	AKARI	27 проектов	450 млн. \$US (2009г.)
5	FIF	16 проектов	230 млн. \$US (2009г.)
6	IRTF	13 рабочих групп	?

Число проектов в рамках программ и объем их финансирования указывает на интенсивные поиски архитектуры будущей сети.

Анализа публикаций показывает, что прорыва пока – нет.

Future Internet – требования к новой сети

Ключевые вопросы:

Scalability

- Масштабируемость

Naming and Addressing Scheme

- Схема именования и адресации

Identification

- Идентификация

Mechanisms Routing/Switching and Transport

- Механизмы Маршрутизация/Коммутации и
Транспорт

Security

- Безопасность

Mobility

- Мобильность

Quality of Service

- Качество предоставления услуг

Future Internet – требования к новой сети

Требования к новой сети: Масштабируемость.
Маршрутизация/Коммутации.

1. Коэффициент масштабируемости не менее 1000.

Автономный участок сети может включать до 10 тыс. узлов связи.

2. Алгоритм маршрутизации при установлении маршрута не должен требовать идентичности маршрутной таблицы.

(Self-Routing)

Маршрутная таблица должна быть идентичной, на всех узлах сети.
Идентичность поддерживают протоколы маршрутизации.

$O(N^2) \rightarrow O(\sum n)$



3. Алгоритм маршрутизации должен определять маршрут с учетом требований к качеству обслуживания.

Алгоритм маршрутизации должен обеспечивать установление маршрута для :

- Фиксированных сетей, в которых узлы, связи и абонентские каналы – статичны;
- Мобильных сетей, в которых узлы и связи – статичны, а абонентские каналы – динамичны;
- Динамических сетей, в которых узлы, связи и абонентские каналы – динамичны;
- Групповых сетей, в которых узлы и связи – статичны, а группы абонентских каналов могут быть статичны или динамичны;
- Множественных сетей, в которых узлы и связи – статичны, а множество абонентских каналов могут быть как статичны, так и динамичны;

Future Internet – требования к новой сети

Требования к новой сети: Транспорт и Качество предоставления услуг

1. Транспорт должен обеспечивать выделение полосы пропускания по требованию. (Broadband on Demand – BoD).
2. Качество предоставления услуги на транспортном уровне, заключается в: - выделение полосы пропускания по требованию сетевого приложения, и обеспечение гарантированной задержки и нормируемой флуктуации задержки.
3. Требование сетевого приложения о выделении полосы пропускания должен осуществлять узел сети самостоятельно. (Self-Engineering Traffic)
4. Транспорт должен предотвращать взаимовлияние одного трафика на другой.
5. Транспорт должен устанавливать симметричные и асимметричные соединения для фиксированных и мобильных маршрутов.

Выполнение требований к транспорту возможно при переходе от приоритетного способа управления трафиком на способ управляемой задержки.

Future Internet – требования к новой сети

Требования к новой сети: Именованное и Адресация

1. Имя и адрес используются только на транспортной уровне.
2. При транспортировке трафика должно быть предусмотрено совместное использование всех систем адресации.
(All-address space)
3. Сетевой адрес является персональным и присваивается или прописывается сетевому объекту единожды и непосредственно.
4. Сетевой объект в установленном порядке имеет возможность изменить сетевой адрес по любой причине.

Сетевой адрес должен обеспечить баланс между свободой и ответственностью.
5. Сетевой адрес должен включать:
 - Номер, задаваемый уполномоченным органом,
 - Имя, записываемый уполномоченным органом,
 - Псевдоним, выбираемый сетевым объектом.

Номер, Имя и Псевдоним равноправные элементы алгоритма маршрутизации.

Future Internet – требования к новой сети

Требования к новой сети: Идентификация. Безопасность

1. Идентификация должна предусматривать процедуру регистрации сетевого адреса в сетевом узле.
2. Идентификация должна предусматривать многофакторную (до 4) процедуру регистрации сетевого адреса.
3. Факторы идентификации сетевого объекта:
 - Нет фактора, 0 уровень доверия;
 - Пин-код (4 цифры), 1 уровень доверия;
 - Login (личный идентификатор), 2 уровень доверия;
 - Подтверждающий (обращение к внешней базе), 3 уровень доверия;(No-Anonymous)
4. При транспортировке сетевой адрес должен быть защищен от изменения.

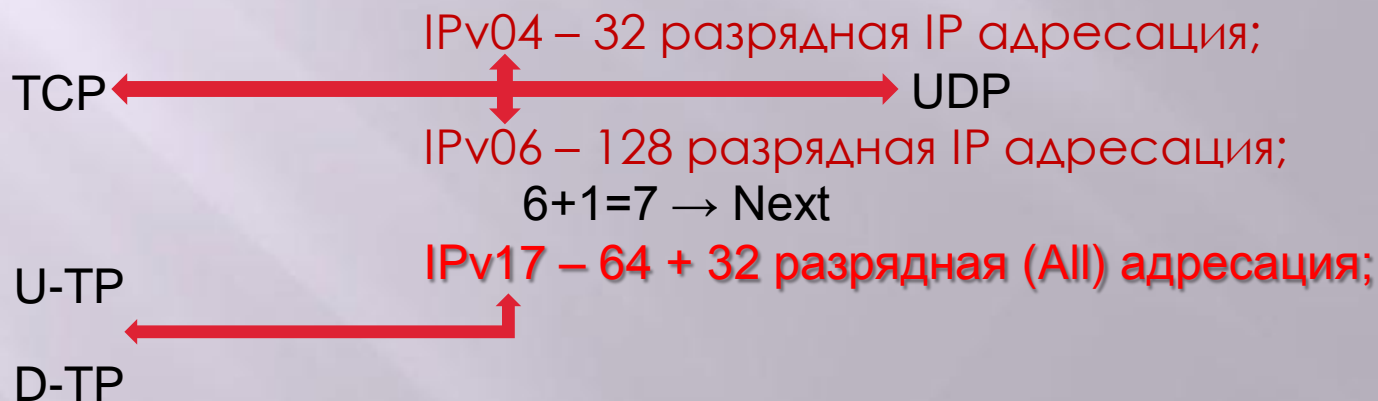
Future Internet – требования к новой сети

Требования к новой сети: Технология IPv17

Количественные параметры

1. Расход электроэнергии на маршрутизацию – 1,2 W/Gbit.
2. Затраты вычислительные на транспорт – 0,01 mips/Mbit.
3. Диапазон BoD для транспорта – от 320bps, до 20Tbps.

Что означает Технология **IPv17**



FUTURE INTERNET – требования к новой сети

Спасибо за внимание

Сергей Валов – serg.valov@gmail.com

Николай Лихачев - n.likhachev@inbox.ru