

NREN - SANET ako nosná optická infraštruktúra pre vedu, výskum a vzdelávanie v SR

PAVOL HORVÁTH

Slovenská technická univerzita v Bratislave

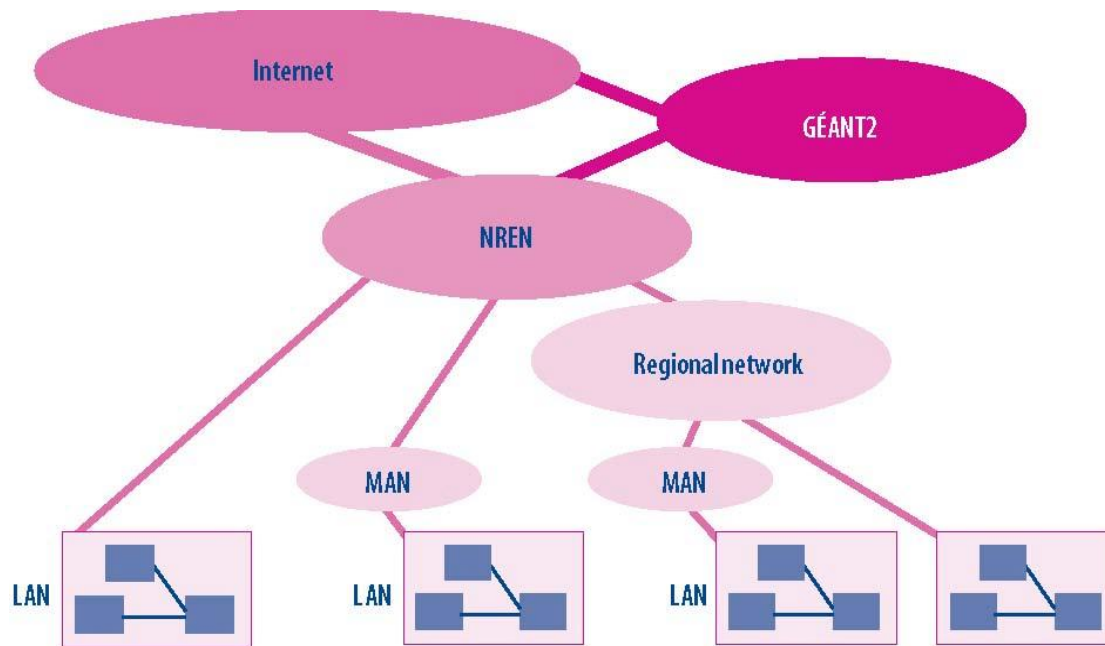
Združenie SANET

pavol.horvath@stuba.sk

NÁRODNÉ AKADEMICKÉ SIETE

- 39 NREN- národných akademických sietí v Európe (National Research and Education Network)
- akademické siete poskytujú možnosti pre inovácie a transfér nových sieťových technológií do praxe bez komerčného aspektu
- akademické siete - zdroj expertov v sieťových technológiách
- na Slovensku - sieť SANET

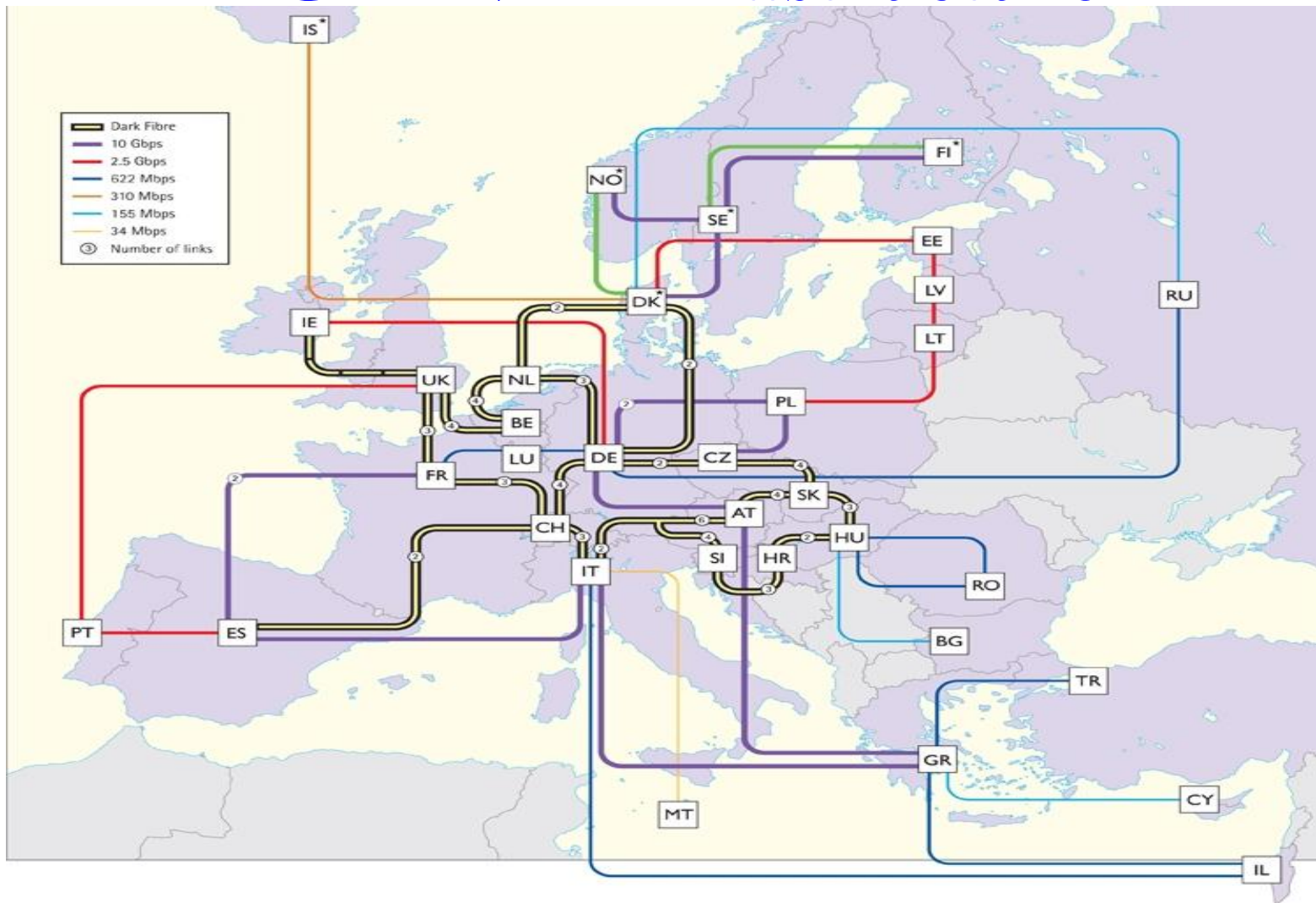
ŠTRUKTÚRA AKADEMICKÝCH SIETÍ V EURÓPE



GEANT 3plus - GEANT 4

- NREN v projekte GEANT 3 – od r. 2008 vysokorýchlostná sieťová infraštruktúra pre vedu výskum a vzdelávanie
- spracované štúdie SERENATE, EARNEST, ASPIRE
- projekt GEANT 3+ zvýšenie kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov od r. 2013
- projekt GEANT 4 od r. 2015 použitie nových technológií (prenosové rýchlosti nad 100Gb/s)
- **SANET – jedna z najlepších NREN sietí na svete (podľa hodnotenia CALTECH – USA v r. 2006, 2007)**

GÉANT Infrastructure



REGIONÁLNE CEZHraničné OPTICKÉ PREPOJENIE

- HU - SE (Hungarnet – Amres)
- PL- DE (DFN - PSNC)
- UK - NIR (Janet – Heanet)
- FR - IT (Renater – Garr)
- DE - FR (DFN – Reanater)
- CZ – PL (Cesnet –PSNC)
- **CZ – SK (Cesnet – Sanet)**
- **SK – PL (Sanet - PSNC)**
- **AT – SK (ACOnet – Sanet)**
- AT – CZ (ACOnet – Cesnet)

SPOLOČNÉ PROJEKTY GEANT - NREN

- výskumné projekty financované EÚ
- EGI – european Grid infrastructure
- TCD - bezpečný cloud computing
- PRACE – partnership for advanced Computing in Europe
- Future Internet
- IoT - Internet of things
- eduPERT–Performance Enhancement Response team

SANET- SÚČASNOSŤ

- optická infraštruktúra – uzly v 29 mestách
- infraštruktúra na prenajatých a vlastných optických trasách - MAN a vlastných sieťových zariadeniach
- použitý protokol – Ethernet všade
- konfigurácia siete - dvojité kruhy s plnou redundanciou (overprovisioned) bez QoS napr. systém MPLS
- smerovanie na princípe najkratšej cesty “kilometric method“ s minimálnym RTTs
- oneskorenie max. 5 ms

SANET- SÚČASNOSŤ

- rýchlosť chrbticovej siete 10 Gb/s
- testovanie v uzloch BA – 3 x 40 Gb/s
- celková dĺžka optických trás cca 2050 km
- medzinárodné prepojenie (optické trasy): AT (2002), CZ, PL (2003) slúži aj ako prepojenie peering IXPs
- do siete GEANT 2x10 Gb/s
- do SIXu 10 Gb/s , do siete internet 5 Gb/s
- cezhraničné prepojenie 5x10Gb/s
- IP- telefónia, experimentálna TV cez IP protokol

SANET- SÚČASNOSŤ

- účastník projektov GEANT 2, 3 a 3 plus
 - **Nasadené technológie**
- CWDM technológia na chrbticovej sieti
- používa 90% optické káble (single mode)
- chrbticová infraštruktúra a MAN siete 10-GE Ethernet
- monitoring siete pomocou MRTG SW
- použitie WI-FI v LAN
- prepojenie do AAI EDUROAM

SÚČASNÁ TOPOLOGIA SIETE SANET



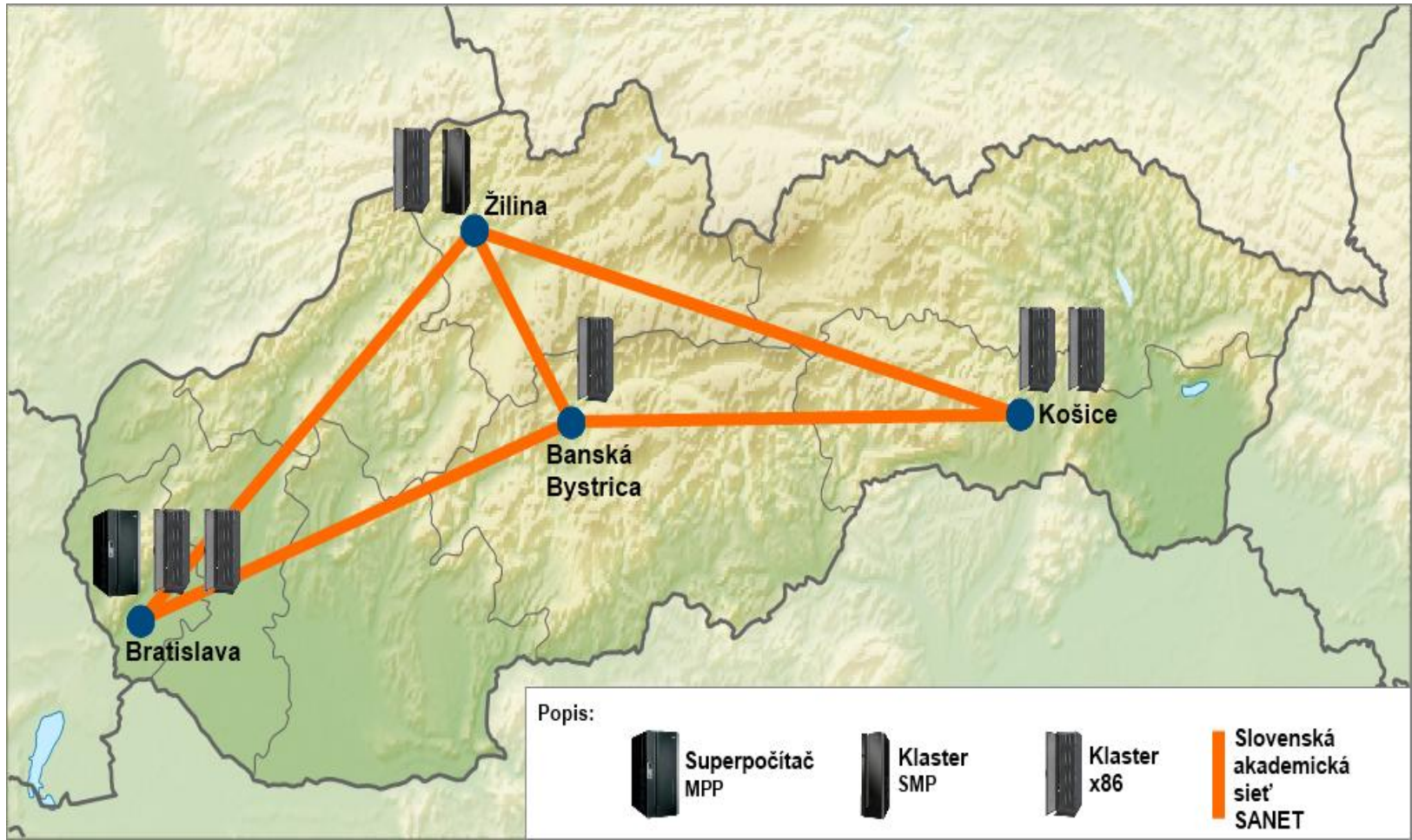
SANET - Slovenská akademická a dátová sieť
(Január 2013)



HPC and Grid Infraštruktúra

- 2012 inštalácia Gridu na STU v Bratislave
- multiprocessorový počítač je používaný najmä pre výskum v oblasti chemického, stavebného a materiálového inžinierstva
- ďalšie inštalácie Gridov sú v Ústavoch SAV v Bratislave v Žiline and na univerzitách v Košiciach a v B. Bystrici

HPC and Grid Infraštruktúra



Grid Infraštruktúra

- **Celková inštalovaná počítačová kapacita**
- cluster IBM Serverov (6 ks) typu DataPlex dx 360M3 s osadením 264 až 624 procesorov
- celkový počet inštalovaných procesorov 2976
- použiteľná kapacita pamäti 12 144 GB
- celková kapacita externých pamätí 483.2 TB

Vysokovýkonné počítanie (HPC)

- inštalovaný superpočítač s MPP (Massive Parallel Processors) architektúrou s operačnou rýchlosťou 96 TFLOP/s
- celková kapacita predstavuje 130 TFLOP/s MMP v gridovskej architektúre
- použitý komunikačný protokol MPI (message passing interface) software s využitím vysokorýchlostnej sieťovej infraštrúry - SANET

Bezpečné servery v sieti SANET

- bezpečnosť serverov pripojených v sieti SANET je zabezpečená certifikátmi
- použité sú serverovské „security certificate COMODO“ inštalované v súčasnosti na cca 350 serveroch pripojených do siete
- v budúcnosti sú plánované inštalácie a používanie aj osobných certifikátov

FEDERÁCIA DÔVERYHODNÝCH SUBJEKTOV

- poskytuje dôveryhodné väzby medzi jednotlivými subjektami AAI infraštruktúry
- systém je založený na hierarchickej architektúre prepojenia dôveryhodných subjektov
- použite PKI (Public Key Infrastructure) spravovanými medzinárodnou dôveryhodnou gridovou infraštruktúrou
- pre GN3 projekt bola použitá vlastná X.509 PKI

EDUROAM

- infraštruktúra RADIUS serverov na základe IEEE 802.1X technology
- tento štandard poskytuje autentifikácie pre bezdrôtové LAN prostredníctvom autentifikačného servera
- služba EDUROAM je realizovaná pomocou systému zabezpečených RADIUS serverov
- každý účastník – NREN sa môže pripojiť do vlastnej siete cez svoj národný RADIUS server, kdekoľvek v EÚ

POSTAVENIE NREN V BUDÚCNOSTI

- akademické siete sú už dnes definované ako siete národného výskumu (napr. CESNET, SURFNET (NL) a ďalšie
- podieľajú sa na výskumných projektoch vytváraním optimálnych podmienok prístupu napr. poskytnutím vyhradenej optickej trasy do CERNu
- takáto možnosť by sa určite hodila aj našim Ústavom SAV, ktoré sú vo výskumnom programe v CERNe
- dotácia na prevádzku a inováciu siete SANET je však nedostatočná na aplikácie nových technológií a ich overenie a poskytnutie výskumným pracovníkám
- od r. 2006 je dotácia na rovnakej výške

SANET- sieť národného výskumu

- navrhujeme takto redefinovať slovenskú akademickú dátovú sieť – SANET
- poskytnúť za stanovených podmienok finančné prostriedky na pripojenie všetkých výskumných pracovísk v SR nielen univerzít a pracovísk SAV do siete SANET s rýchlosťou pripojenie min. 1 Gb/s a neskôr po inovácii chrbtice 10 Gb/s
- takáto prenosová rýchlosť by umožnila lepšie využitie finančných prostriedkov pre výskum a inovácie (mnohé výskumné organizácie nemajú prostriedky na úhradu trakejto prenosovej kapacity od komerčného poskytovateľa

SANET- siet' národného výskumu

- **prednosti návrhu**
 - SR by podporila rozvoj inovačného potenciálu výskumných pracovísk aj komerčných bez rozdielu
 - cena takéhoto riešenia by spočívala len v cene zriadenia optickej trasy, ďalšie náklady by boli minimálne – SANET je nezisková organizácia
 - žiadny komerčný poskytovateľ internetu takúto službu pripojenia za takýchto podmienok nemôže z ekonomických dôvodov poskytnúť
 - použitím metódy „nekonečnej“ poskytovanej prenosovej kapacity v sieti bez QoS by umožnilo razantný rozvoj vedecko výskumnej spolupráce na národnej aj medzinárodnej úrovni

ĎAKUJEM ZA POZORNOST

OTÁZKY?