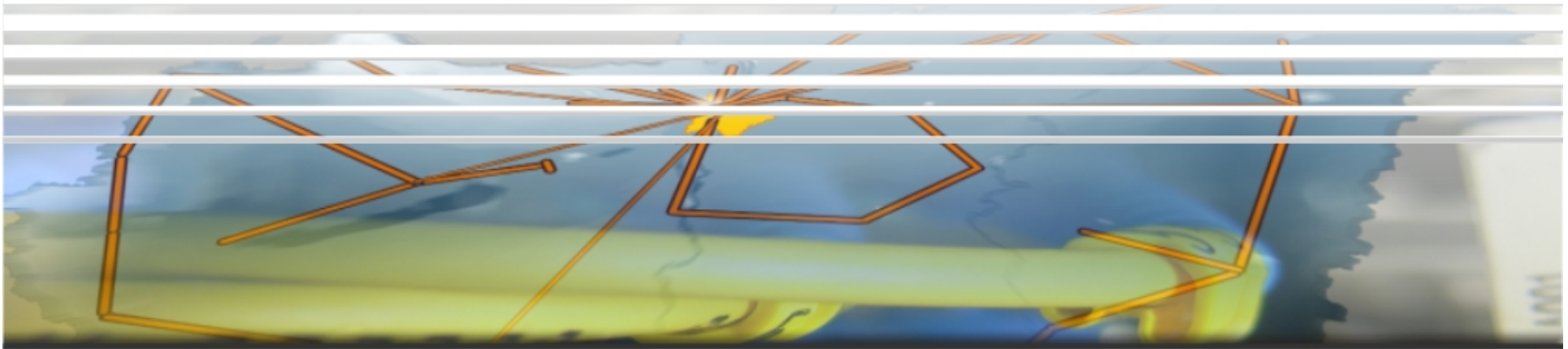


NIIFI HPC Szolgáltatás



14/11/2011
Óbudai Egyetem

Stefán Péter
<szuper@niif.hu>



Miről lesz szó?

- Rövid történeti áttekintés.
- Az NIIFI szuperszámítógépei, jellemzőik.
- Hozzáférés, felhasználói kör.
- Használat:
 - belépés,
 - fordítás, párhuzamos feladatok (MPI, PVM, OpenMP) készítése,
 - kötegelt feladatok futtatása,
 - párhuzamos feladatok futtatása,
 - Eredmények kinyerése.
- Kitekintés a nagyvilágba, gyártók, trendek.
- Összefoglalás, trendek.

Történeti áttekintés

- Elosztott számítástechnika, nagy teljesítményű számítástechnika.
- A számítástechnika egy speciális területe, amely formalizált **tudományos modellek** futtatására szolgál (numerikus analízis).
- A számítástechnika bölcsőjétől jelen van. Neumann János differenciál egyenleteket szeretett volna kora tudósaihoz képest hatékonyan megoldani.
- Átfogó terület: **a hardvertől az alkalmazásokig** a tématerület teljes egészét átöleli.



NIIFI szuperszámítógépek

- 11 éve foglalkozunk elosztott számítási és adattárolási környezetek kialakításával és működtetésével:
 - 2001 – SUN Fire 10K rendszer (top500 428, hely, 60Gflops, SMP, 96 proci, 48GB mem);
 - 2002 – grid infrastruktúra projektek;
 - 2005-2009 – E15K upgrade (több körben, 600Gflops, NUMA, 216 mag, 400Gb mem);
 - 2009 – HBONE+ projekt előkészítése;
 - 2010-től – szuperszámítógépek beszerzése, telepítése, üzembe helyezése;
- Kihasználtság: 100%.

NIIFI szuperszámítógépek

- A fejlesztés főbb mérföldkövei:
 - 2009 – előkészítés;
 - 2010 – tendereljárás (sajnos hosszú!!!);
 - 2011 – szállítás, telepítés, tesztelés, átadás.
- Négy helyszín:
 - Debreceni Egyetem;
 - Pécsi Tudományegyetem;
 - Szegedi Tudományegyetem;
 - NIIFI.
- Forrás: ÚMFT HBONE+ 1.075 mFt.

Tervezési szempontok

- Elosztott környezet, **több helyszín** (vs. központilag elhelyezett erőforrás).
- Alapvetően **heterogén platform**: NUMA + MPP + cluster.
- Környezetbarát, **előremutató** technológiák.
- Bővíthetőség.
- Legalább **100-szoros** teljesítménynövekedés.
- Külön-külön is nagyszámítógépek.
- Linux + **OpenSource** technológiák.

Debreceni Egyetem – Altrix ICE

- SGI Altix ICE 8400EX
- Cluster architektúra
- Intel Xeon (Westmere-EP) processzorok
 - 18 Tflop/s (3000 művelet/fő/másodperc);
 - 1536 db core (3.33 GHz);
 - Redundáns Infiniband QDR interconnect;
 - 6 TB memória;
 - ~500 TB háttértár;
 - SuSE Linux operációs rendszer;
 - Vízhűtéses rackek!
 - Nvidia Quadro FX5800 alapú vizualizációs alrendszer (szerver).



Pécsi Tudományegyetem – Ultra Viloet

- SGI UltraViolet 1000 (SGI UV)
- ccNUMA (**SMP**) architektúra!
- Intel Xeon X7542 (Nehalem EX) processzorok
 - 10,5 Tflop/s;
 - 1152 db core;
 - Numalink5 interconnect;
 - 6 TB memória;
 - ~500 TB háttértár;
 - SuSE Linux operációs rendszer;
 - Vízhűtéses rackek!
 - Nvidia Quadro FX5800 alapú vizualizációs alrendszer (szerver).



Szegedi Tudományegyetem – HP Blade

- Hewlett-Packard CP4000BL
- Fat-node cluster architektúra! (blade)
- AMD Opteron 6174 (Magny Cours) processzorok (12 mag/processzor)
 - 14 Tflop/s;
 - 2112 db core;
 - 48 core/node! (SMP jelleg...)
 - 5,6 TB memória;
 - Redundáns QDR Infiniband mesh interconnect;
 - ~250 TB háttértár;
 - RedHat Linux operációs rendszer;
 - Nvidia Quadro FX5800 alapú vizualizációs alrendszer (szerver).

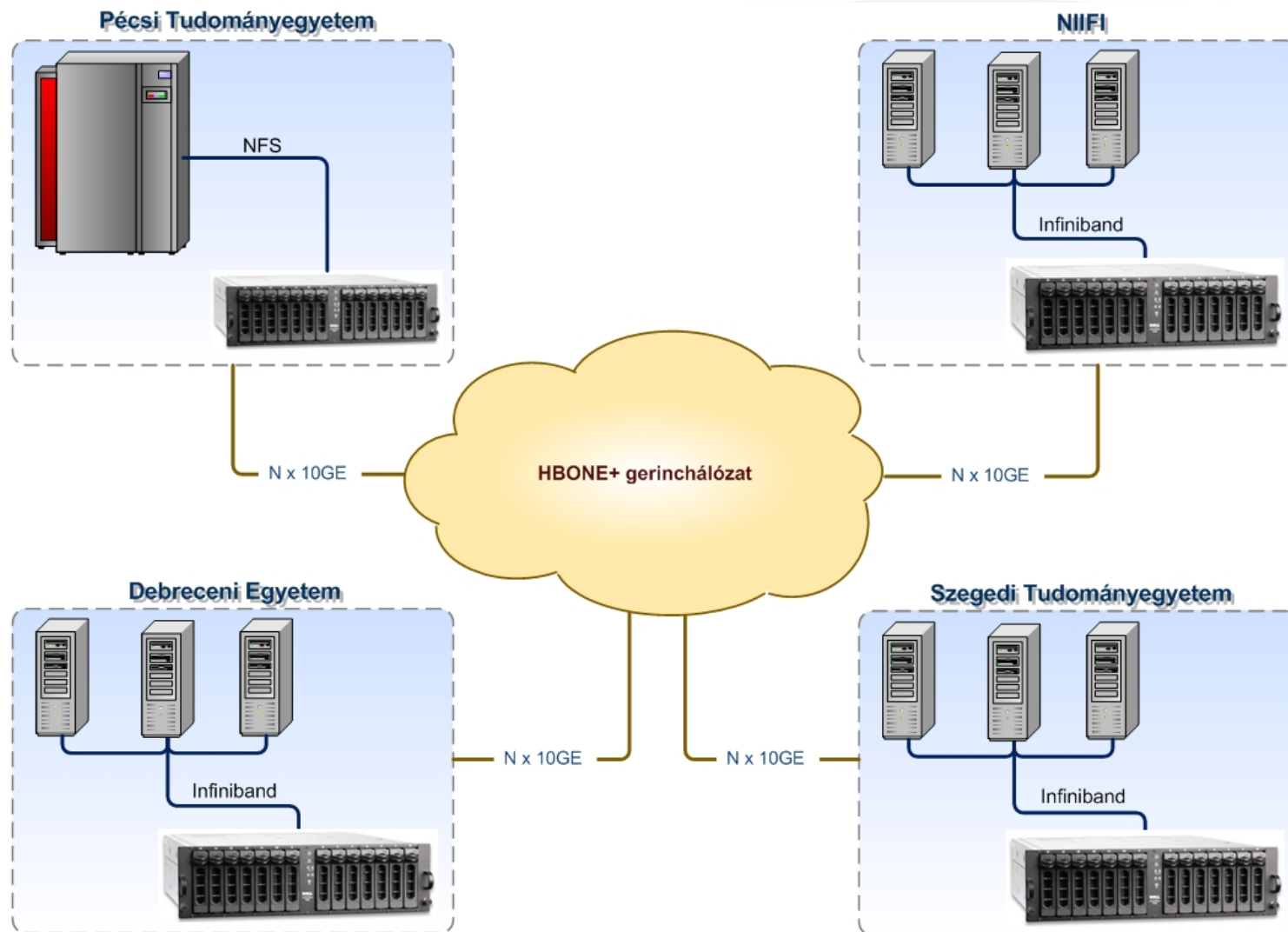


NIIF központ, Budapest – HP pizzadoboz

- Hewlett-Packard CP4000SL
- Fat-node cluster architektúra
- AMD Opteron 6174 (Magny Cours) processzorok (12 mag/processzor)
 - 5 Tflop/s;
 - 768 db core;
 - 24 core/node;
 - 2 TB memória;
 - Redundáns QDR Infiniband mesh interconnect;
 - ~50 TB háttértár;
 - Zárt rendszerű, vízűtéses rack!
 - Redhat Linux operációs rendszer.



NIIFI szuperszámítógép projektje

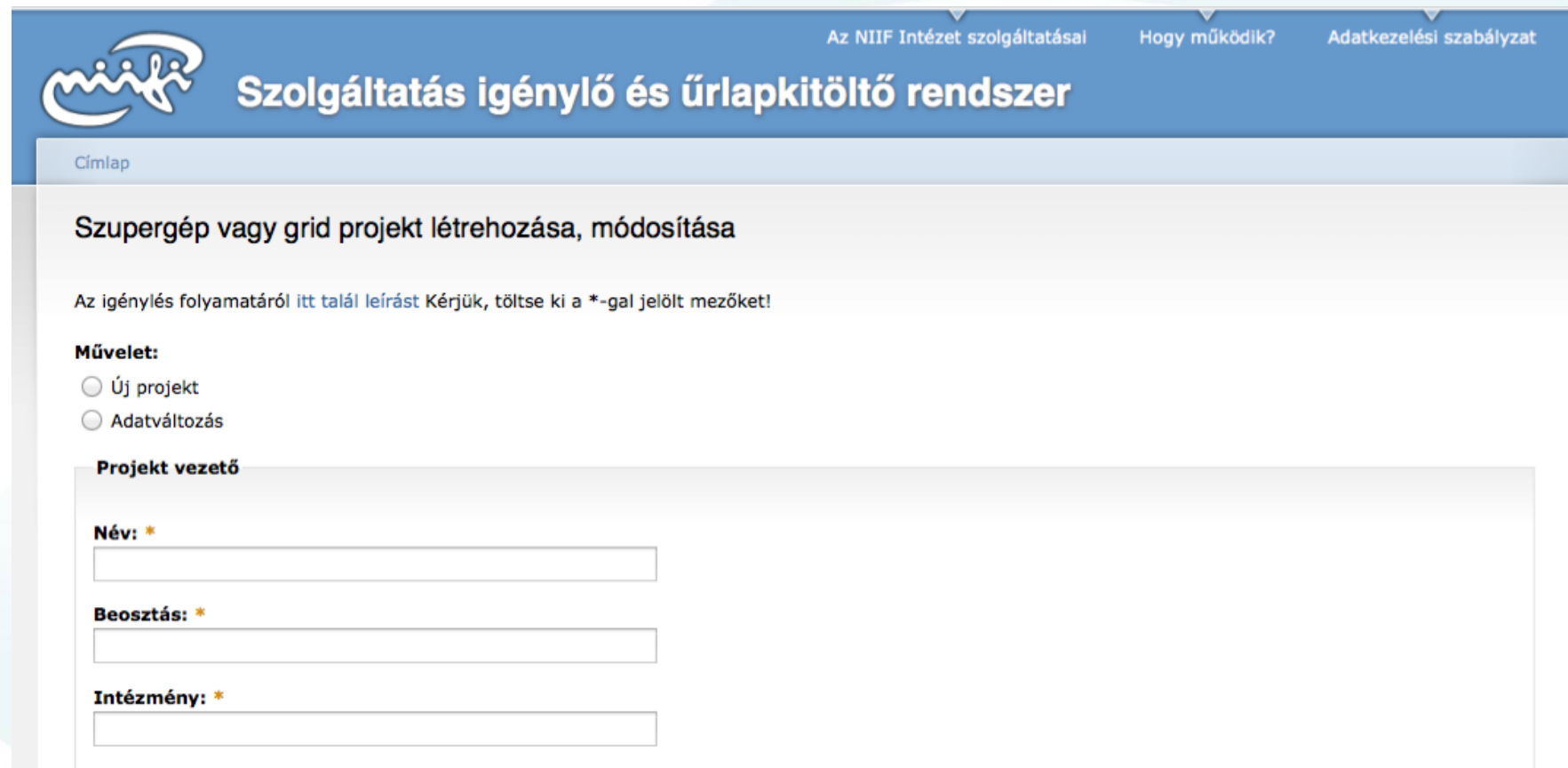


Kik használhatják?

- Mindenki ingyen, akinek intézménye **tagi szerződéses** kapcsolatban áll az NIIF Intézettel.
- Egyetemi/főiskolai oktatók, hallgatók, kutatók, kutatóintézetek dolgozói, könyvtárak dolgozói, néhány kórház dolgozói.
- Cégek indirekt módon egyetemi partneren keresztül. **Csak kutatásra!**
- Kétlépcsős elektronikus regisztrációs folyamat:
 - **Projekt regisztráció (csoport),**
 - **Felhasználói regisztráció (csoport felhasználói).**
- Témaszám automatikusan érvényes az **összes** site-ra.

Regisztrációs űrlapkitöltő

<https://webform.niif.hu>



The screenshot shows the NIIF website's registration form. At the top, there is a blue header with the NIIF logo on the left and navigation links: 'Az NIIF Intézet szolgáltatásai', 'Hogy működik?', and 'Adatkezelési szabályzat'. Below the header, the page title is 'Szolgáltatás igénylő és űrlapkitöltő rendszer'. The main content area is titled 'Címlap' and 'Szupergép vagy grid projekt létrehozása, módosítása'. A note states: 'Az igénylés folyamatáról itt talál leírást Kérjük, töltsse ki a *-gal jelölt mezőket!'. Under the heading 'Művelet:', there are two radio buttons: 'Új projekt' and 'Adatváltozás'. Below this is a section titled 'Projekt vezető' containing three required text input fields: 'Név: *', 'Beosztás: *', and 'Intézmény: *'.

Fontos felhasználási alapelvek

- Témaszám automatikusan az **összes site-ra**.
- SSH **kulcs alapú belépés**, nincsenek jelszavak!
- Frontend szerver.
- (Később grid köztesréteg alapú hozzáférés.)
- Elsősorban **köteget** használat.
- Helyi felhasználók priorizálása.
- Tudományos K+F+I célra használható, közvetlen jövedelemtermelésre **nem**.
- Külön file-rendszer az összes site-on, egyelőre kézzel kell adatot mozgatni.

Felhasználói támogatás

- Fontos célok:
 - Az országos HPC tudás aktív közösséggé történő összefogása.
 - Helyi tapasztalatok szintetizálása.
- Support kontakt:
 - helyi kontaktok,
 - szuper@niif.hu lista,
 - +36 1 4503095 bejelentő.
- További tervek:
 - Szervezeteken átívelő struktúra kialakítása.
 - Tudásbázis (wiki) kialakítása.

Szoftverkörnyezet

- „Szoftver stack”:
 - operációs rendszer;
 - optimált matematikai könyvtárak;
 - párhuzamosításhoz használt könyvtárak;
 - fordítók, debuggerek;
 - felhasználói azonosítás (LDAP + replikák);
 - ütemezők;
 - grid köztesréteg;
 - alkalmazások (központi vs. user space);
 - mérő, monitorozó alkalmazások;
 - vizualizációs eszközök.

Feladatok futtatása

- Minden site-on előttét szerverre léphetnek be a felhasználók.
- Direkt belépést tűzfalon tiltjuk.
- A feladatok kötegelte feldolgozása:
 - feladás,
 - sorbanállítás,
 - ütemezés,
 - futtatás,
 - eredmények kinyerése.
- Sun Grid Engine ütemező fogalmai:
 - queue, versus
 - host.

Tervezett bővítések

- Pénzes szoftverek:
 - Gaussian,
 - Matlab,
 - Maple.
- Grafikus kártyákat tartalmazó csomópontok. (Újabb csomópontok.)

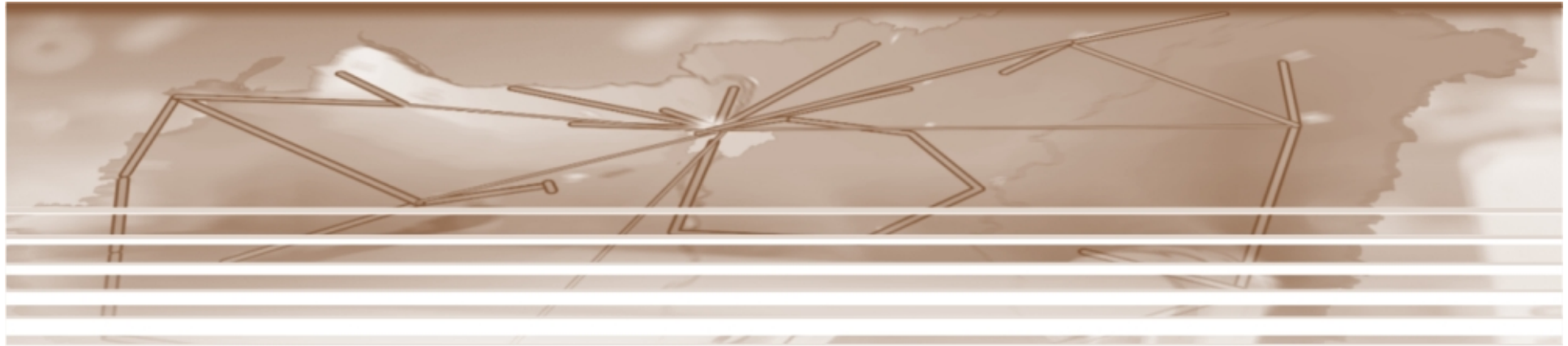
Összefoglalás, trendek

- A rendszer összjellemezői:
 - Kapacitás: 47.85 Tflops (100 x);
 - Magok száma: 4780 darab (20 x);
 - Memóriaméret: 8 Tbyte (20 x);
 - Diszk kapacitás: nettó 1033 Tbyte (50 x);
 - Összekapcsolás: NIIFI HBONE+ 10GB/s (10x);
- Összköltség: bruttó 1.018 mrdFt.
- A legutóbbi Top500 **343. helyére** kvalifikálhatnánk magunkat vele.
- Szuperszámítástechnika nemzetközi és hazai helyzete, nemzetközi integráció (PRACE, EGI, HP-SEE)...

Összefoglalás, trendek

- Trendek:
 - A csúcs kiszolgáló rendszerek kapacitása folyamatosan növekszik.
 - Ennél jobban csak a felhasználói igények.
 - Mainframe és PC technológia összesimulása.
 - Vendor-specifikus processzorok kikopása.
 - Fürtözött rendszerek jelentős előretörése.
 - GPU-k jelentős előretörése.
 - Virtualizáció erősödése: HPCaaS (Intel 56xx-as széria).
 - Új datacenter összeköttetések: 40GE, 100GE.
 - Linux dominancia, feltörekvő MS HPC környezet.

Köszönöm a figyelmet!



Stefán Péter
<szuper@niif.hu>