

Simulácia šírenia rádioaktívnych častíc v Gride



Branislav Šimo, Viera Šipková
Ústav Informatiky, Slovenská Akadémia Vied

MicroStep - MIS
Monitoring and Information Systems

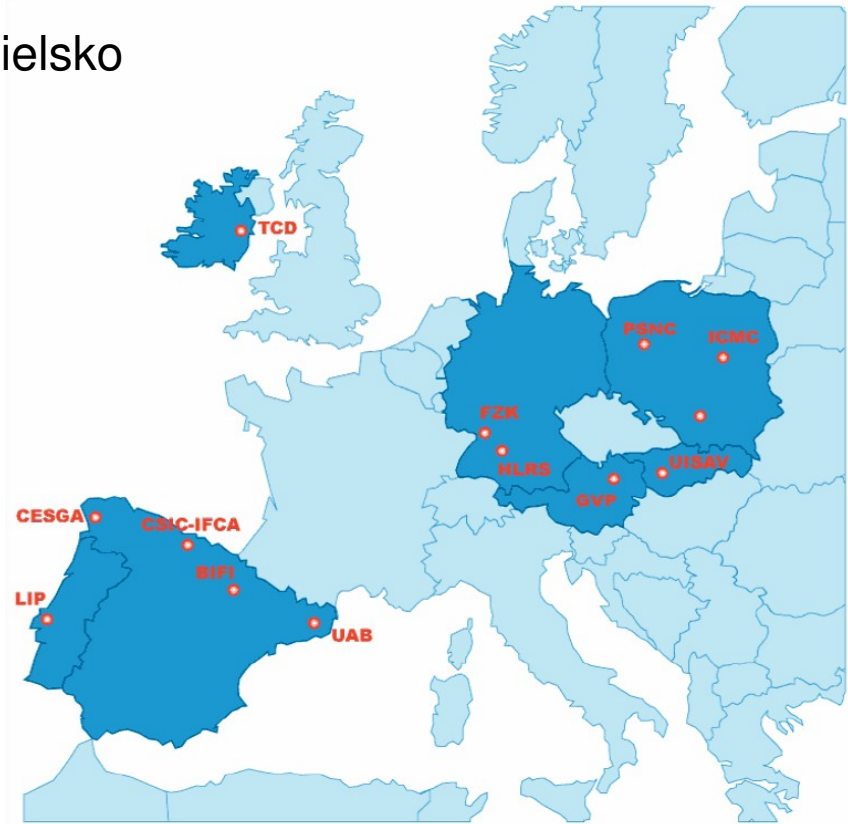
Martin Gažák
Microstep-MIS

O projekte int.eu.grid

- Ciele
 - Vytvorenie a prevádzkovanie produkčnej infraštruktúry pre náročné interaktívne aplikácie
 - Distribuované (MPI-) **paralelné interaktívne** počítanie na Tera úrovni
 - Uživateľsky prívetivý prístup cez Grid desktop
 - Podpora virtuálnych organizácií na všetkých úrovniach:
 - Vytvorenie, Prostredie pre kolaboráciu, Gridifikácia aplikácií, Monitorovacie nástroje
- Príspevok UI SAV:
 - Identifikácia a podpora aplikácií, ktoré využívajú alebo chcú využiť túto infraštruktúru – konzultácie, riešenie problémov, pomoc s portovaním aplikácie a pod.
 - Prevádzka časti projektovej infraštruktúry – výpočtový klaster
 - Koordinácia bezpečnostných politík v infraštruktúre
- Trvanie projektu
 - Začiatok: 1. máj 2006
 - Trvanie: 24 mesiacov

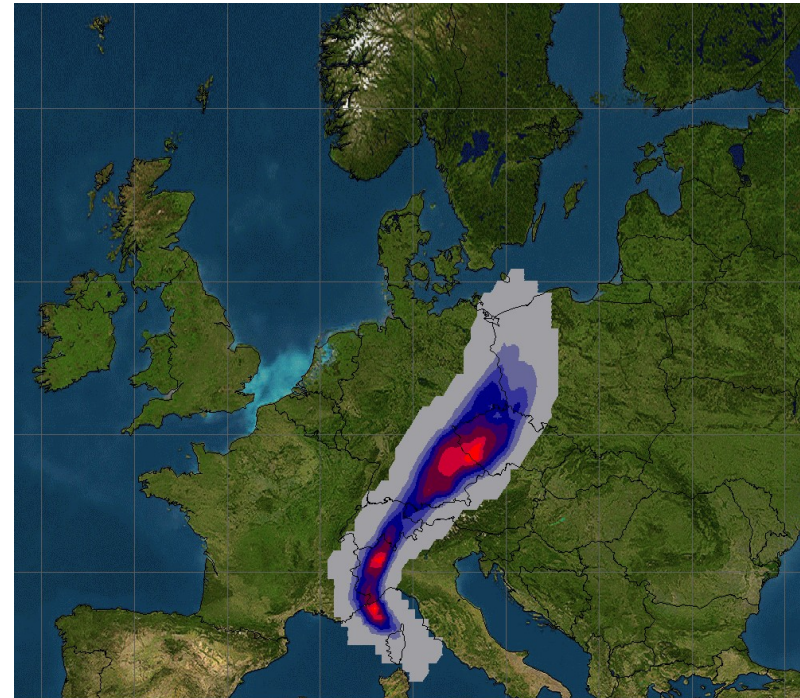
Partneri

- BIFI, Zaragoza/Španielsko
- CESGA, Santiago de Compostela/Španielsko
- CSIC-IFCA, Santander/ Španielsko
- CYFRONET, Cracow/ Poľsko
- FZK, Karlsruhe/Nemecko
- GUP, Linz/Rakúsko
- HLRS, Stuttgart/ Nemecko
- ICM, Warsaw/ Poľsko
- LIP, Lisbon/Portugalsko
- PSNC, Poznan/ Poľsko
- TCD, Dublin/Írsko
- UAB, Barcelona/ Španielsko
- UI SAV, Bratislava/Slovensko



IMS Model Suite

- Komplexný softvérový systém pre predpovedanie následkov znečistenia životného prostredia, nukleárnej nehody alebo inej udalosti
- Autorom je firma MicroStep-MIS
- Modelovanie rozptylu častíc v ovzduší:
 - Lagrangeov model trajektórií
- *Naša aplikácia je simulačné jadro tohto systému*
- Systém umožňuje numerické modelovanie nasledovných javov:
 - Plynulé alebo krátkodobé simultánne uvoľnenie rôznych druhov znečisťujúcich látok
 - Rozptyl znečisťujúcich látok
 - Transport a rozptyl v atmosfére pri meniacej sa poveternostnej situácii
 - Usadzovanie spadu (suché, mokré)
 - Rádioaktívny rozpad
 - Predefinované scenáre (Príklady: priemyselné emisie a úniky v slovenských mestách, jadrová nehoda v reaktore vo Francúzsku, vypúšťanie znečisťujúcich látok vo významných saudských mestách.) Poskytuje odhad znečistenia pre regulačné úrady a rýchlu pomoc pre zodpovedné inštitúcie v prípade reálnej nehody.



Prečo Grid

- Výpočtový čas rastie s rastúcim počtom častíc. Ich vyšší počet je potrebný pre vyššiu presnosť.
- Potreba znížiť výpočtový čas. Paralelizácia je možnosť, ako to dosiahnuť.
- Jednotlivé častice sú navzájom nezávislé – možnosť efektívnej paralelizácie.
- Využitím klastrov v gride je možné v prípade potreby spustiť viac simulácií odrazu.

Gridifikácia

- Aplikácia – sekvenčný C++ kód bežiaci na MS Windows
- Bolo potrebné vykonať nasledovné úlohy:
 - Preportovanie simulačného jadra do Linuxu
 - Zahŕňalo implementáciu funkcionality malej časti štandardných knižníc nástroja Borland C++ Builder
 - Vytvorenie gridových „obaľovacích“ skriptov pripravujúcich prostredie pre beh aplikácie a prenos súborov
 - Paralelizácia sekvenčného kódu, použitý štandard MPI
 - Každý uzol simuluje podmnožinu všetkých častíc, častice sú navzájom nezávislé.
- Výsledok
 - Významné zrýchlenie výpočtu
 - *Teoreticky* lineárna škálovateľnosť

Interaktivita (Int.eu.grid)

■ Prínosy

- Posielať vizualizáciu výstupu (obrázky) klientovi hneď ako sa vypočítajú, umožňujúc používateľovi sledovať vývoj simulácie.
- Používateľ môže zadať príkaz, kedy sa majú častice rozdeliť, čím sa zdvojnásobí ich počet.
- Okamžitý prenos informačných a ladiacich správ k používateľovi/vývojárovi.

■ Použité nástroje

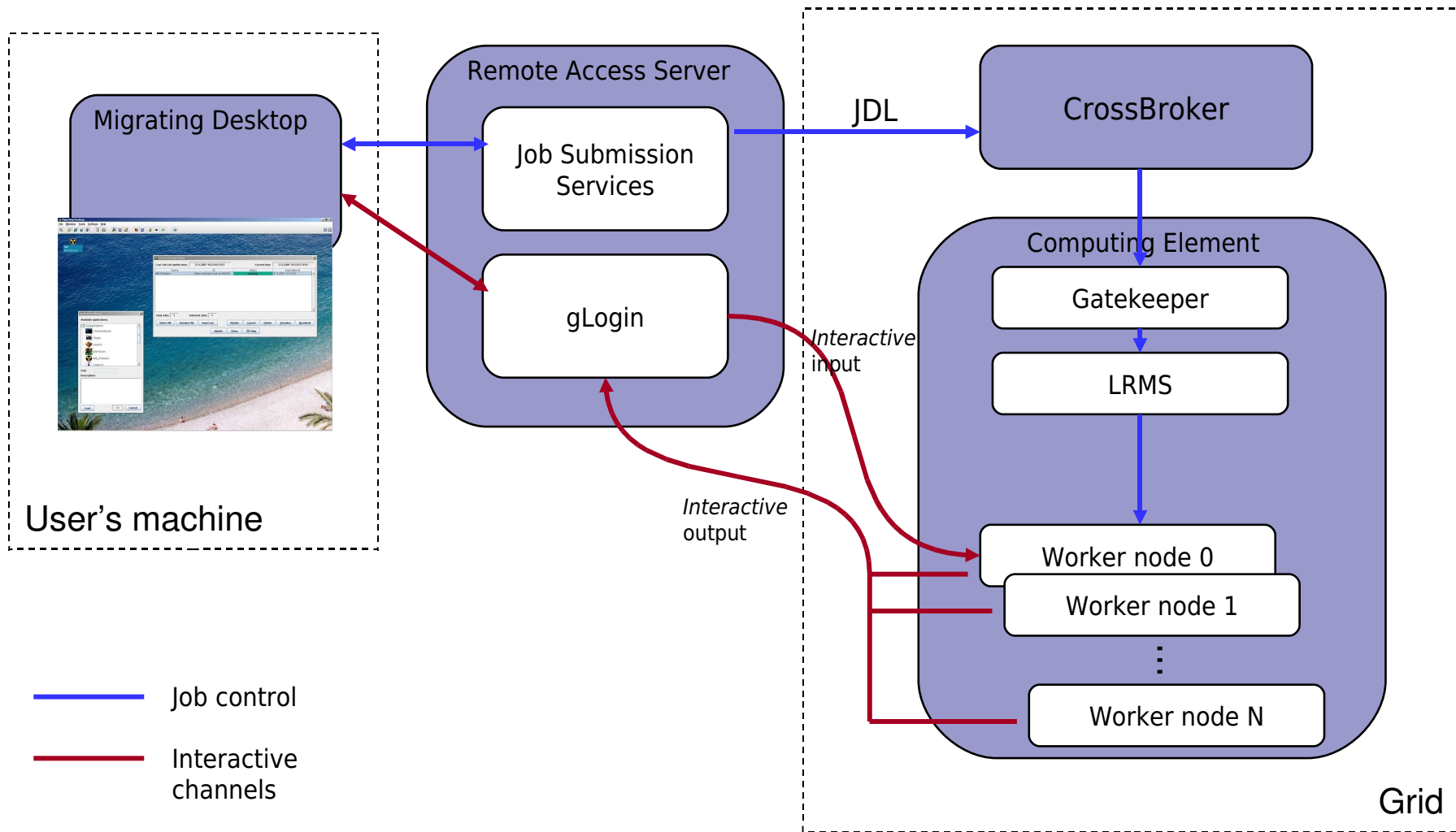
- gLogin
 - Vytvára interaktívny kanál medzi uzlami v gride a počítačom používateľa
 - Založené na protokole SSH s pridanou GSI autentifikáciou
- Migrating Desktop
 - GUI zabaľujúce rôzne gridové nástroje (bezpečnosť, dátový manažment, manažment úloh) pre prácu s gridom a aplikáciami
 - Podporuje pluginy (OSGI architektúra, rovnako ako Eclipse)
 - **Je možné vytvoriť aplikačne špecifický plugin pre spracovanie a generovanie dát pre interaktívny kanál**

Interaktivita (Int.eu.grid)

- Pridanie interaktivity
 - Modifikácia aplikácie, aby používala interaktívny kanál
 - Vytvorenie pluginu pre Migračný Desktop (MD)
 - Integrovanie aplikácie s MD a pluginom

- Výsledok
 - napojenie na simuláciu bežiacu na vzdialenom klastru
 - posielanie príkazov simulácii
 - sledovanie výsledkov týchto príkazov

Interaktivita (Int.eu.grid)



Aplikácia bežiaci v klientskom používateľskom rozhraní

The screenshot displays the Migrating Desktop application interface, which is used for managing and monitoring distributed computing jobs. The main window is titled "Migrating Desktop" and features a menu bar (File, Window, Tools, Settings, Help) and a toolbar. The interface is divided into several panels:

- Log Window - Image viewer:** Displays a log of job execution events, including notes on terminated trajectories and computation times.
- Job Monitoring Dialog:** Shows the last job list update time (27.9.2007 8:06:24 CEST) and the current time (27.9.2007 8:22:11 CEST). It contains a table of active jobs:

Name	ID	Status	Submitted At
IMS Serial	https://i2g-rb02.lip.pt:9000/ovW...	Done	18.9.2007 17:28:59
Pollution MPI	https://i2g-rb02.lip.pt:9000/Y7A...	Running	27.9.2007 8:04:11

- Migrating Desktop - Application viewer:** This panel shows the simulation progress. It includes a "Cache" section with a "Fit in" button and an "Anim" button with a 0.5s interval. A progress bar indicates the simulation is at 41/41. The "Simulation" section has "Split" and "Terminate" buttons.
- Grid Commander:** A file manager interface showing a file panel with a filter set to "All file system". It lists files such as "err", "ims_inter_mpi.sh", "ims_inter_serial4.sh", and "out".
- Job Submission Wizard:** A dialog for configuring job submission, including fields for "Job Type" (set to "openmpi", "interactive"), "Node number" (set to 3), and "Interactive agent" (checked).
- Main Simulation View:** A large map of the Mediterranean region with a dense cloud of red dots representing 10,000 particles. A text box in the upper left of the map indicates the time "2004.02.05 14:00 CET" and "T + 42h".

At the bottom of the application viewer, it shows "Image 41" and "Last image received 1 sec ago". A "Show stream log" checkbox is visible in the bottom right corner.

Video

- Animácia výsledku (5 sec)
 - 8 obrázkov za sekundu
 - Každý ďalší obrázok = hodina v simulácii
- Práca v Migračnom Desktope (4:55 min)
 - Demonštruje jednu z možností práce s gridom

Vaše otázky...

Branislav Šimo

branislav.simo@savba.sk