

# Gridové počítanie

Viera Šipková  
Ústav Informatiky SAV  
Dúbravská cesta 9  
84507 Bratislava

- **Aplikácie – zložité výpočtové problémy**
- **Distribúované počítanie**
- **Kategórie výpočtových problémov**
- **Gridové počítanie**

- Predpokladajme, že máme nejakú aplikáciu, ktorá je príliš zložitá na to aby mohla byť vykonaná na jednom procesore.
- Aké sú možnosti jej riešenia ?
- Ak výpočtový problém je možné rozdeliť na viac menších pod-problémov riešiteľných paralelne, potom distribuovaním pod-problémov na rôzne (vzdialené) počítačové systémy sa dá výpočet výrazne urýchliť.

- **Distribuované počítanie**  
sa vzťahuje všeobecne na ľubovoľný systém, v ktorom nejaká spriahnutá množina výpočtových prostriedkov je použitá na riešenie jedného problému, napr.:  
kláštrové, peer-to-peer, internetové, gridové, ...
- Distribúcia aplikácie – vytvorenie komponentovej architektúry, vyžaduje analýzu aplikácie na rôznych štrukturálnych úrovniach

- **Klasifikácia výpočtových úloh**
- všeobecné výpočtové vlastnosti:
  - stupeň paralelizmu, granularita
- dominantnosť:
  - matematické výpočty (computation-intensive)
  - manipulácie s údajmi (data-intensive)
  - kolaboratívne činnosti (community-centric)

- **Vysoko-výkonné počítanie**  
jemno-zrnné paralelné výpočty (fine-grained)
- Pri riešení úlohy každý z pod-problémov je silne závislý na výsledku ostatných pod-problémov
  - superpočítač
  - počítačový klaster alebo veľmi tesne zviazané počítačové klastre s veľkým počtom identických procesorov s rýchlou komunikačnou sieťou
- Vyjadrenie paralelizmu vyžaduje sofistikované programovacie metódy

- Na vývoj aplikácii jemno-zrnného typu sa najčastejšie používajú programovacie jazyky:
  - **MPI** (Message Passing Interface)
  - **OpenMP** (Application Program Interface)
- **MPICH** – vysoko portabilná implementácia MPI štandardu
- **MPICH-G2** – implementácia MPI štandardu pre heterogénne gridové prostredie

- **MPI** štandard – knižnica podprogramov, ktoré umožňujú:
  - komunikáciu a prenos údajov medzi procesormi
  - kolektívne operácie nad nejakou množinou procesorov
  - vytváranie nových procesov, synchronizáciu a iné
- **OpenMP** – model vhodný pre multi-procesorové systémy so zdieľanou pamäťou
  - umožňuje vyznačiť oblasti kódu, ktoré sa majú vykonať paralelne
- Obidva modely podporujú paralelné programovanie v jazykoch Fortran a C/C++



- **Vysoko-priepustné počítanie**  
hrubo-zrnné paralelné výpočty (coarse-grained)
- Pri riešení úlohy každý z pod-problémov je relatívne nezávislý od výsledkov ostatných pod-problémov, tj. oneskorenie pri obdržaní výsledku z jedného procesora nemá vplyv na činnosť iných procesorov
- voľne viazané siete výpočtových prostriedkov

- Na vývoj aplikácii hrubo-zrnného typu existuje množstvo vysoko distribuovaných programovacích modelov, ktoré zahrňujú:
  - rôzne formy objektovo orientovaných systémov
  - @home'technológie
  - kompilátory
  - webové technológie

- **Výpočty** – doména pre vysoko-výkonné počítanie a gridové počítanie (simulácie vedecko-technických problémov v rôznych oblastiach)
- **Manipulácie s dátami** – v súčasnosti hlavnou hnacou silou pre gridy (zbieranie, spracovanie a uchovávanie obrovského množstva vedeckých údajov)
- **Kolaborácia** – rôzne typy spolupráce medzi jednotlivcami a skupinami ľudí (virtuálne organizácie, laboratóriá, ...)

- **Webové počítanie**

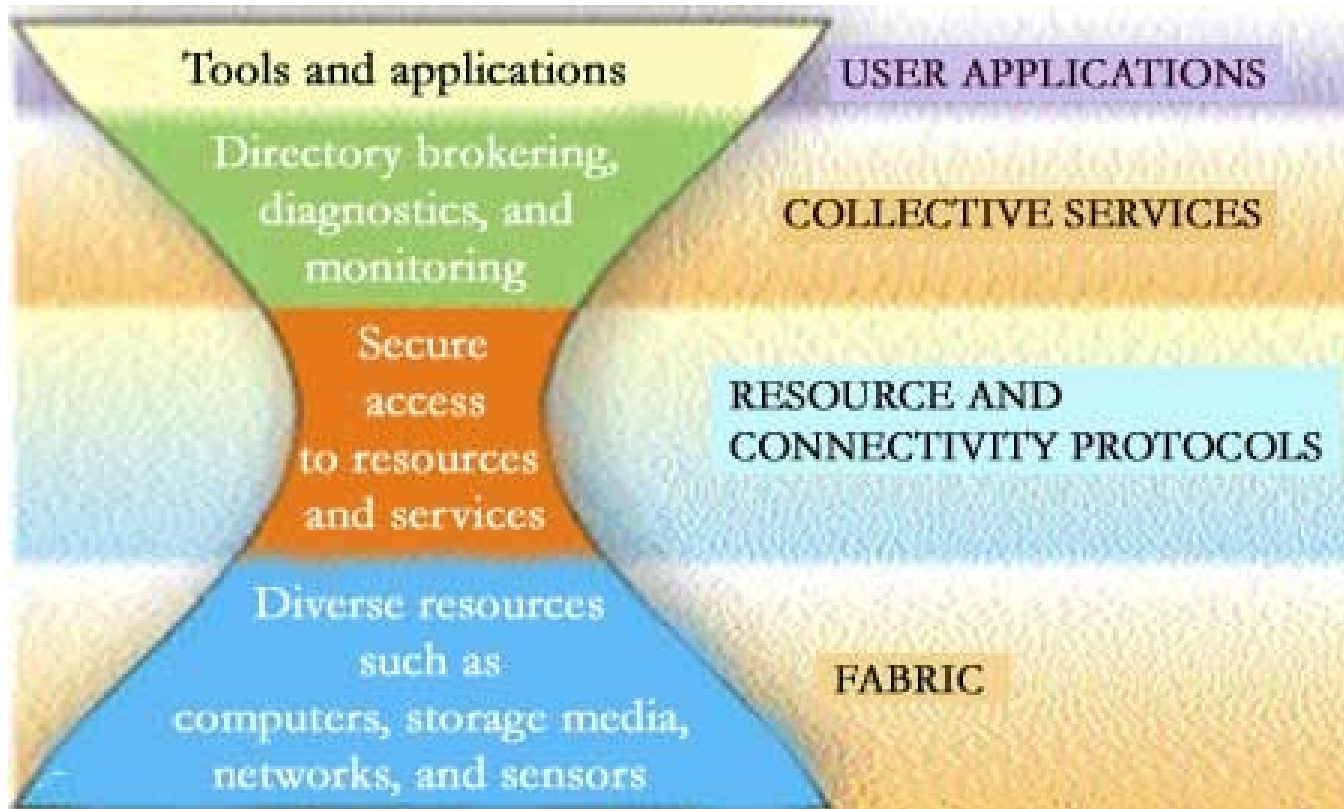
platforma na vytváranie distribuovaných **klient-server** aplikácií kde najvyššou prioritou je schopnosť ich vzájomnej spolupráce a komunikácie

- **XML technológie** – umožňujú reprezentovať, popisovať a objavovať komunikačnú úroveň pre webové služby

- **Webová služba** – aplikačný komponent, ktorý
  - komunikuje prostredníctvom otvorených protokolov HTTP, SMTP, ...
  - spracováva XML správy rámcované pomocou SOAP (Simple Object Access Protokol)
  - popisuje svoje správy pomocou XML Schema (definuje typ a štruktúru XML dokumentov)
  - ponúka rozhranie - popis koncových bodov pomocou jazyka WSDL (Web Services Description Language)
  - môže byť sprostredkovaný prostredníctvom UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

- **Gridové počítanie** – rôzne kombinácie:
  - jemno-zrnných paralelných výpočtov
  - hrubo-zrnných paralelných výpočtov
  - webových služieb
  
- Jadro pre gridové výpočty predstavuje **gridový middleware** – softvér, ktorý sprostredkuje a manažuje použitie gridu:
  - zabezpečuje prístup k zdieľaným prostriedkom
  - prideluje prostriedky
  - zabezpečuje prenos údajov, vykonanie úloh a monitorovanie stavu úloh

- Na vývoj gridových aplikácií sa používajú:
  - technológie pre vysoko-výkonné počítanie
  - webové technológie
  - workflow systémy
  - gridové technológie





Grid computing info:

<http://www.gridcomputing.com>

Grid Cafe:

<http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe>

**Ďakujem za pozornosť.**