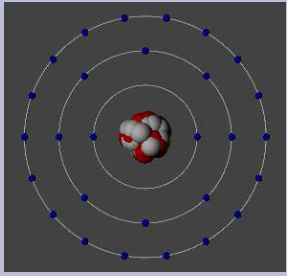


# Паралелно програмиране с MPI



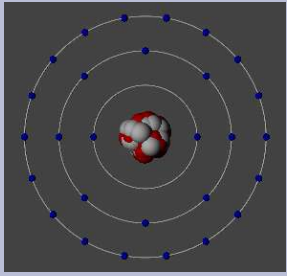
## Интерфейсът MPI



## Преносимост на програмите



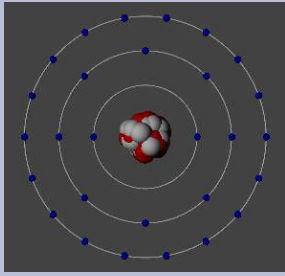
- По принцип серийните алгоритми са преносими.
- По-важна преносимост - на реализациите на алгоритмите (изходен код).
- Множество механизми за предаване на съобщения с различен програмен интерфейс.
- Необходим е междинен слой (middleware), скриващ различните механизми в различните системи.



# История на MPI



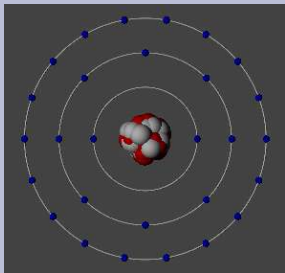
- MPI == Message Passing Interface
- Първи опит за стандартизиране на изпращането на съобщения измежду всички производители на HPC системи.
- MPI форум - 1994 г.
  - 60 души от 40 различни организации от Европа и САЩ
  - две години предложения и обсъждания
  - резултатът - първа версия на MPI стандарта
- MPI-2 - предложен 1996 г.



# Цели и обхват на MPI



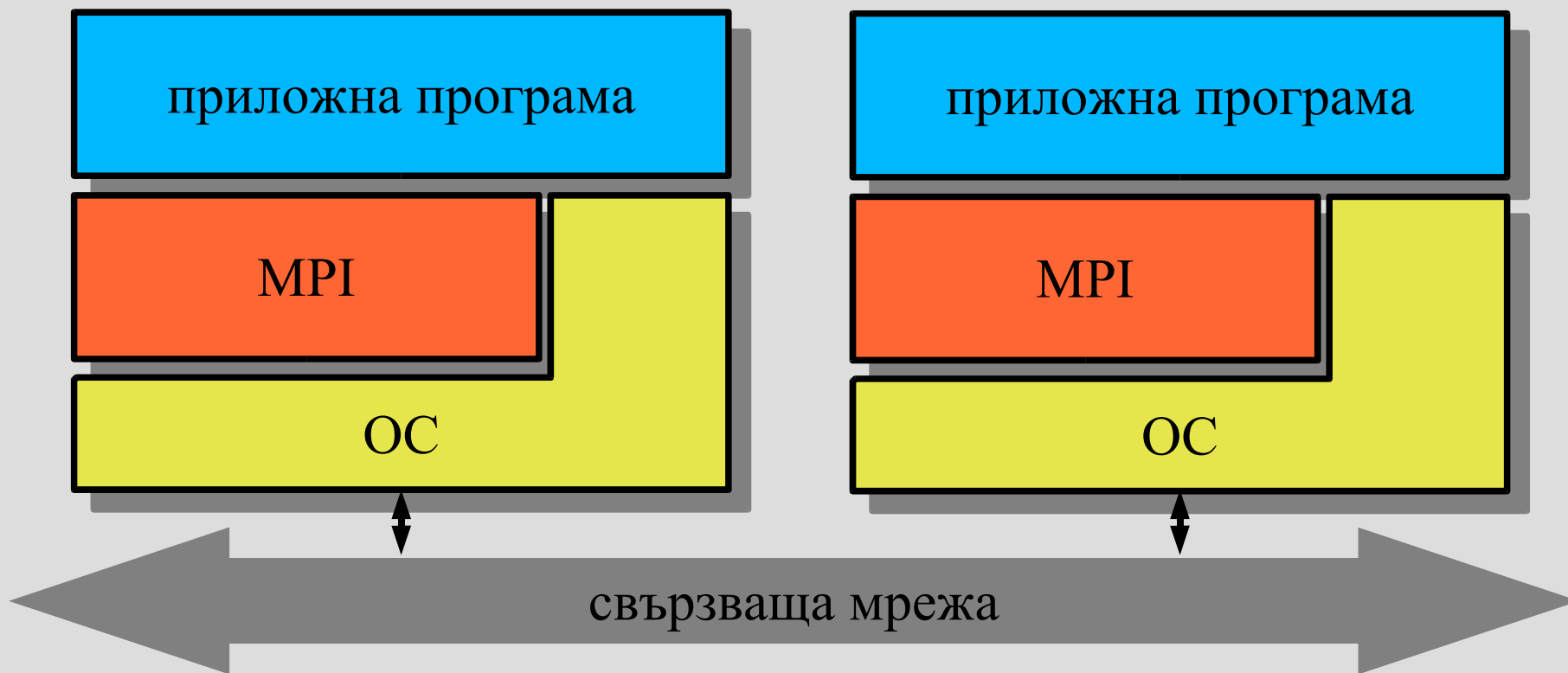
- Главни цели:
  - преносимост на ниво изходен код
  - ефикасна реализация върху множество платформи
- MPI също така предлага:
  - поддръжка на хетерогенни архитектури
  - доста добра функционалност
- Не покрива експлицитно следните области:
  - начално зареждане на процесите
  - стартиране на нови процеси по време на изпълнение (стандарт в MPI-2)
  - отстраняване на грешки
  - паралелен вход/изход (стандарт в MPI-2)

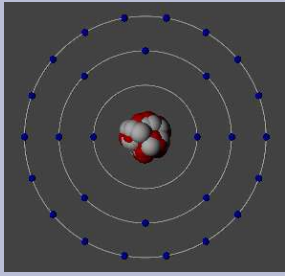


# Мястото на MPI



- MPI е междинен слой (middleware) между комуникационните услуги на ОС и програмите

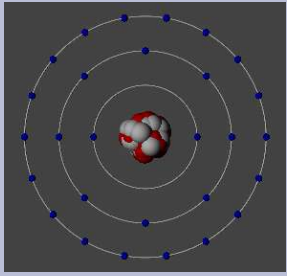




# Библиотеката MPI



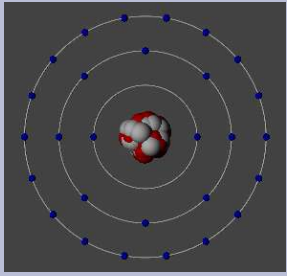
- Широк набор от функции - MPI 1.2:
  - комуникация
  - преобразуване на типове
  - създаване на нови типове
  - виртуални топологии
  - глобални редукции
  - синхронизация
  - точки за прикачване на външни програми (hooks)
- Еднотипен интерфейс към Fortran 77 и C (неофициален C++ класов набор и модули за Fortran 90/95)
- MPI-2
  - паралелен в/и, стартиране на процеси и др.



# Реализации на MPI



- Един стандарт - множество реализации
- Съвместимост между различните реализации:
  - съвместимост на ниво изходен код
  - никакви гаранции за двоична съвместимост на съобщенията
- Всеки производител на HPC системи предлага оптимизирана MPI реализация
- Многоплатформени реализации
  - LAM, MPICH и др.

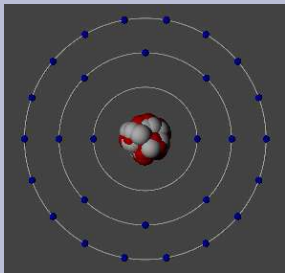


# LAM/MPI



- LAM == Local Area Multicomputer
- Реализация на MPI за мрежа от работни станции, с поддръжка на HPC системи
- Модулна архитектура - SSI, RPI
- Поддръжка на много мрежови протоколи
- Пълна поддръжка на MPI 1.2 и на голяма част от MPI-2
- Интеграция със системи за пакетно изпълнение на задачи и GRID обкръжения
- Отворен код (но не-GPL)
- WWW - <http://www.lam-mpi.org>

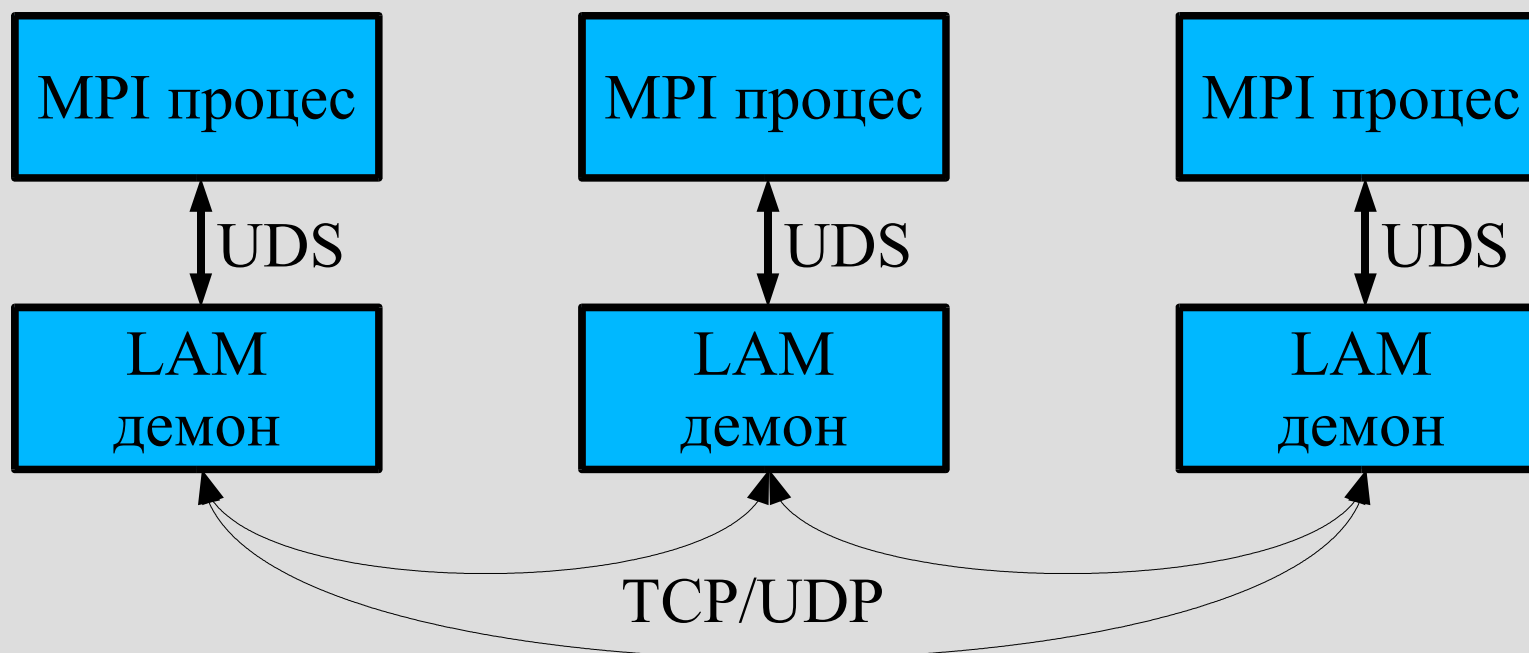


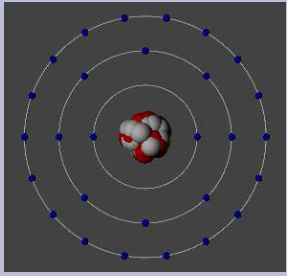


# LAM/MPI организация



- LAM демони формират MPI средата и осигуряват комуникацията





## LAM/MPI среда



- lamboot - старт на средата (демоните)
- Изисква списък с възли, върху които да се стартира средата
- Torque (PBS, OpenPBS) и Globus автоматично предоставят списъка
- lamboot използва rsh/ssh или механизмите на Torque/Globus за стартиране на процеси
- lamhalt - стоп на средата
- mpirun - стартира MPI програма