

Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Moldova

South Eastern Europe
(SEE)

RENAM
IMI ASM

www.renam.md
www.math.md

Nicolai ILIUHA





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Персональный компьютер (ПК) это любой универсальный компьютер, за консолью которого работает человек.



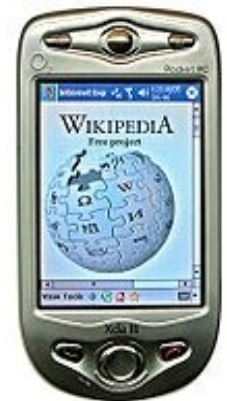
Personal computer



**Laptop
(Notebook)**



Netbook



Pocket PC



Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Сервером (аппаратное обеспечение) называется компьютер, выделенный для выполнения каких-либо сервисных задач без непосредственного участия человека.

Серверы выделяются из группы персональных компьютеров или из группы специального компьютерного оборудования.





Введение в High-Performance Computing (HPC)



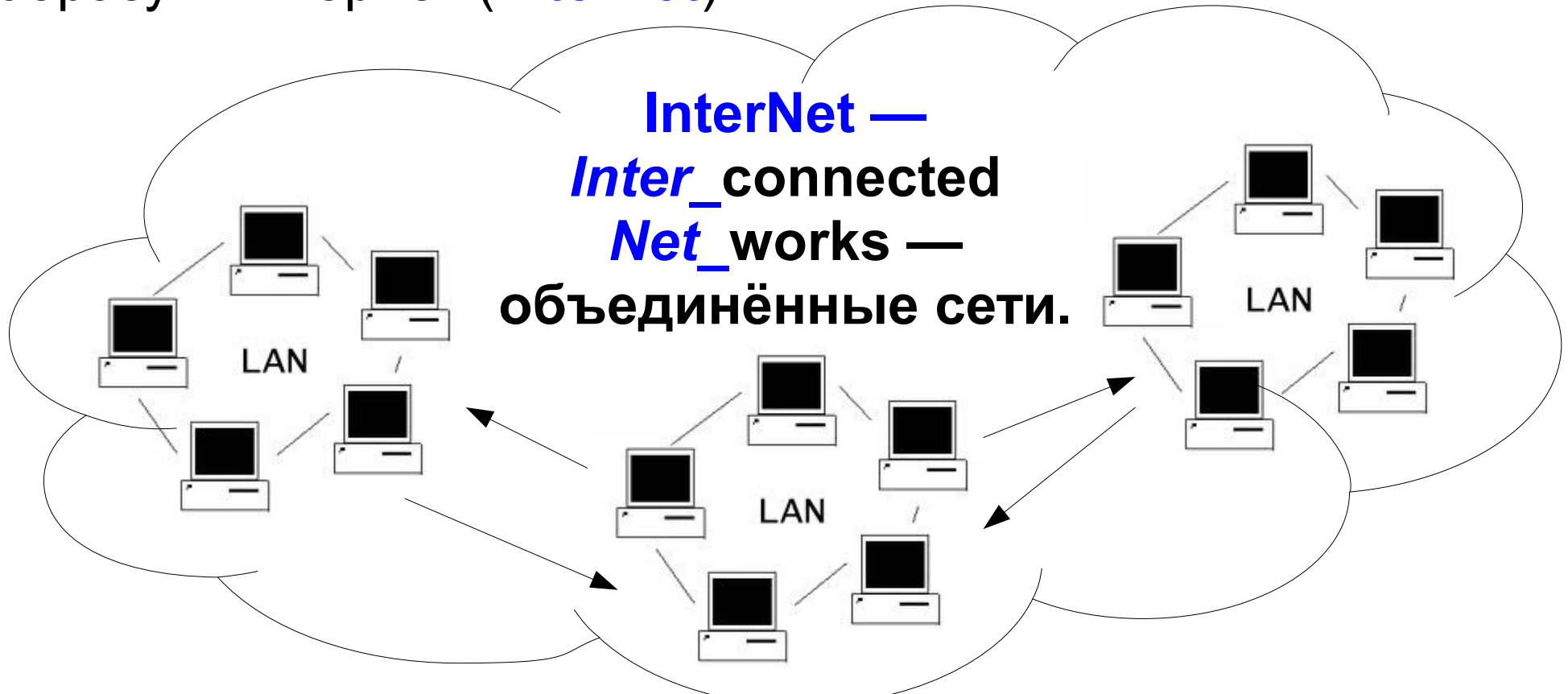
HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Персональные компьютеры и серверы могут объединяться в **локальные сети** (в пределах одной комнаты, одного этажа или одного здания).

Локальные сети соединяются в **глобальные сети**, образуя Интернет (**Internet**).

**InterNet —
Inter_connected
Net_works —
объединённые сети.**





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

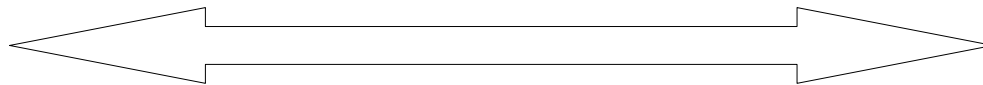
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Через включенный в **Internet** персональный компьютер человек получает доступ к **сервисам Internet**.

Сервис Internet - это программное обеспечение, обрабатывающее запросы от клиентов. Сервис еще называют программным сервером.

Клиент — программа на персональном компьютере, посылающая запросы серверу.

Такое взаимодействие называется **архитектурой Клиент - Сервер**.





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Примеры сервисов **Internet**

World Wide Web – сервис, через Internet обеспечивающий доступ к информации. Самый распространенный сегодня сервис.

E-mail - Электронная почта.

HPC, Grid - доступ к вычислительным мощностям и ресурсам хранения данных.

VoIP - (Voice over IP; IP-телефония, произносится "войп") — система связи, обеспечивающая передачу речи по сети Интернет или по любым другим IP-сетям.

Аудио-, Видео-конференции - обмен аудио- и видеоинформацией в реальном масштабе времени двух и более удаленных абонентов.

...



Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

High Performance Computing, HPC

Высоко производительные вычисления (**High Performance Computing, HPC**) — это раздел прикладной информатики, занимающийся поиском путей решения задач, требующих большого количества вычислительных ресурсов.

Компьютерные задачи пользователей (приложения) условно можно разделить на 3 категории - по типам используемых вычислений:

1. **Последовательные вычисления.**
2. **Параллельные вычисления.**
3. **Распределённые вычисления.**



Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Последовательные вычисления

Приложение запускается на одном компьютере и время его выполнения зависит от мощности компьютера. Большинство приложений в научной среде в основном относятся к этой категории.

Ускорение работы приложения достигается за счет:

- Использования оптимизирующих трансляторов - для получения более эффективного кода.
- Использования компьютеров с огромной вычислительной мощностью - для работы с приложениями, требующими наиболее интенсивных вычислений.



Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Параллельные вычисления.

Параллельное вычисление — это одновременное решение различных частей одной вычислительной задачи ядрами одного процессора или несколькими процессорами одного или нескольких компьютеров.

Для этого необходимо, чтобы решаемая задача *была сегментирована*, то есть разделена на подзадачи, которые могут вычисляться параллельно.

Не всякую задачу можно разделить на подзадачи, которые можно решать параллельно.

Не всякую задачу *имеет смысл* разделять на подзадачи.

Суперкомпьютеры и Кластеры — лучшая среда для выполнения параллельных вычислений



Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Кластер — группа компьютеров (серверов), объединённых высокоскоростными каналами связи и представляющая с точки зрения пользователя единый аппаратный ресурс. Архитектура **Клиент-Сервер**.





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

**56-core IMI-RENAM
cluster**

4096-core IBM iDataPlex cluster





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Суперкомпьютер — многопроцессорный комплекс с ультрабыстрыми каналами передачи данных внутри комплекса.





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Распределённые вычисления.

Распределённые или **Grid**-вычисления являются разновидностью параллельных вычислений.

Компьютеры разной мощности объединяются в параллельную вычислительную систему локальными и глобальными сетями.

Grid - это вычислительная инфраструктура, которая обеспечивает через Internet доступ к вычислительным мощностям и ресурсам хранения данных, распределённых по всему миру.

- Увеличение пропускной способности сети повышает эффективность Grid
- Дублирование сетевых каналов повышает надежность инфраструктуры



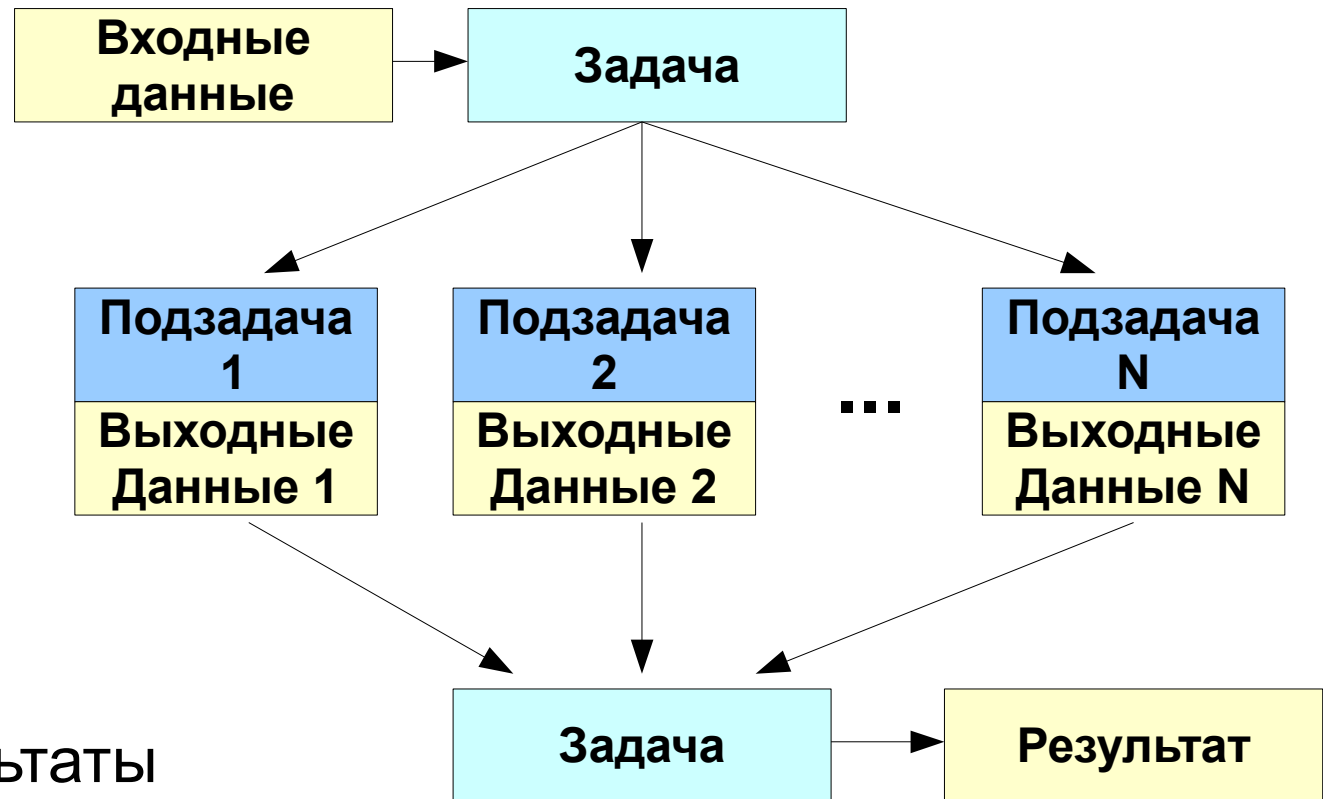
Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Логика Параллельных вычислений.

Старт приложения



Приложение запускает для одновременного выполнения несколько подзадач

Приложение обрабатывает результаты выполненных подзадач

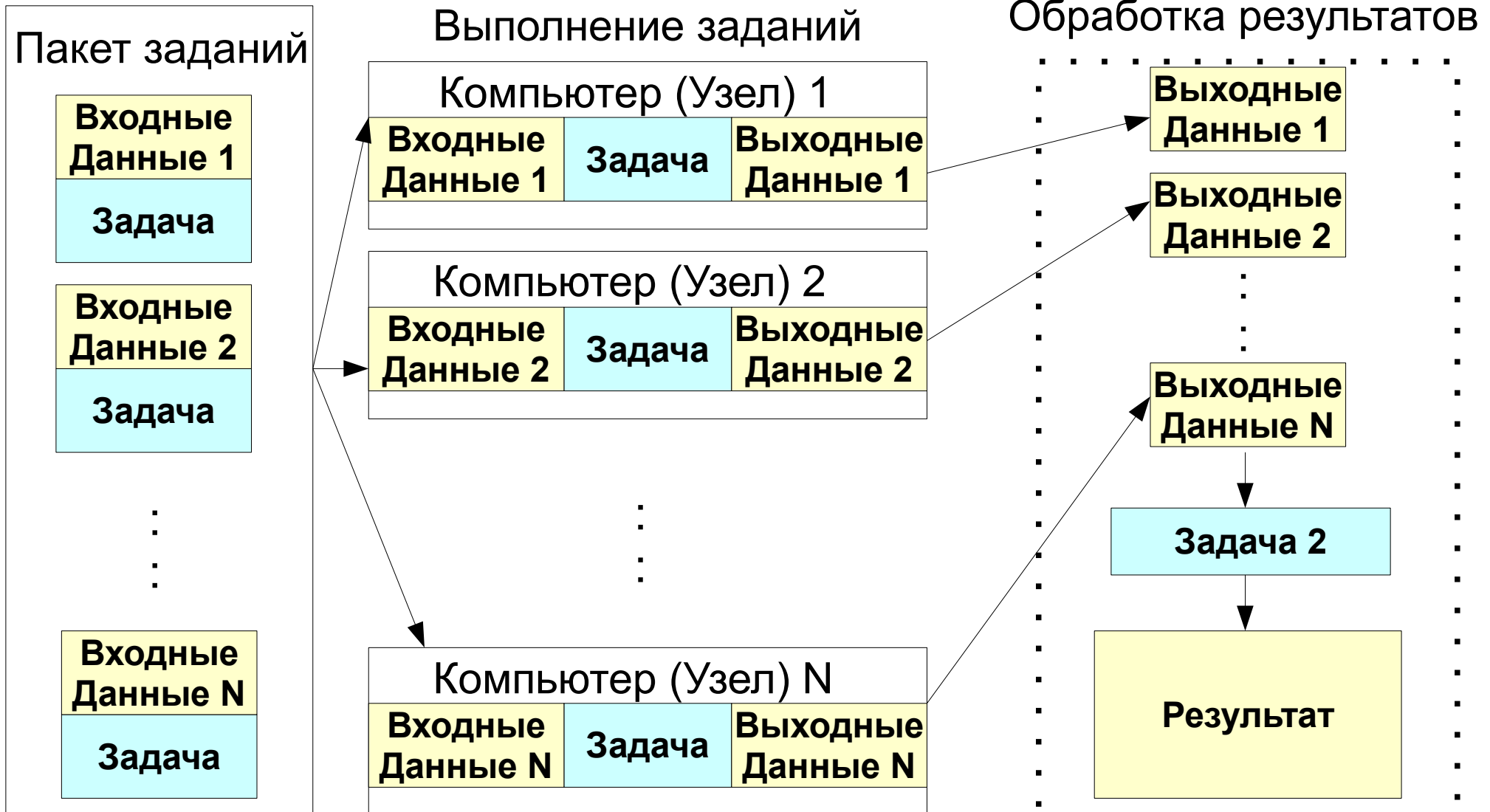


Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE
High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Логика Распределённых вычислений.





Введение в High-Performance Computing (HPC)



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

Заключение

Для сокращения времени работы программ все больше будут использоваться возможности HPC.

Следующие причины влияют на рост количества приложений, использующих параллельные, распределенные и комбинированные вычисления:

- Увеличение числа ядер в отдельном процессоре.
- Постоянный рост скорости передачи данных в локальных и глобальных сетях.
- Использование графического процессора видеокарты для общих вычислений.
- Совершенствование инструментария программистов.