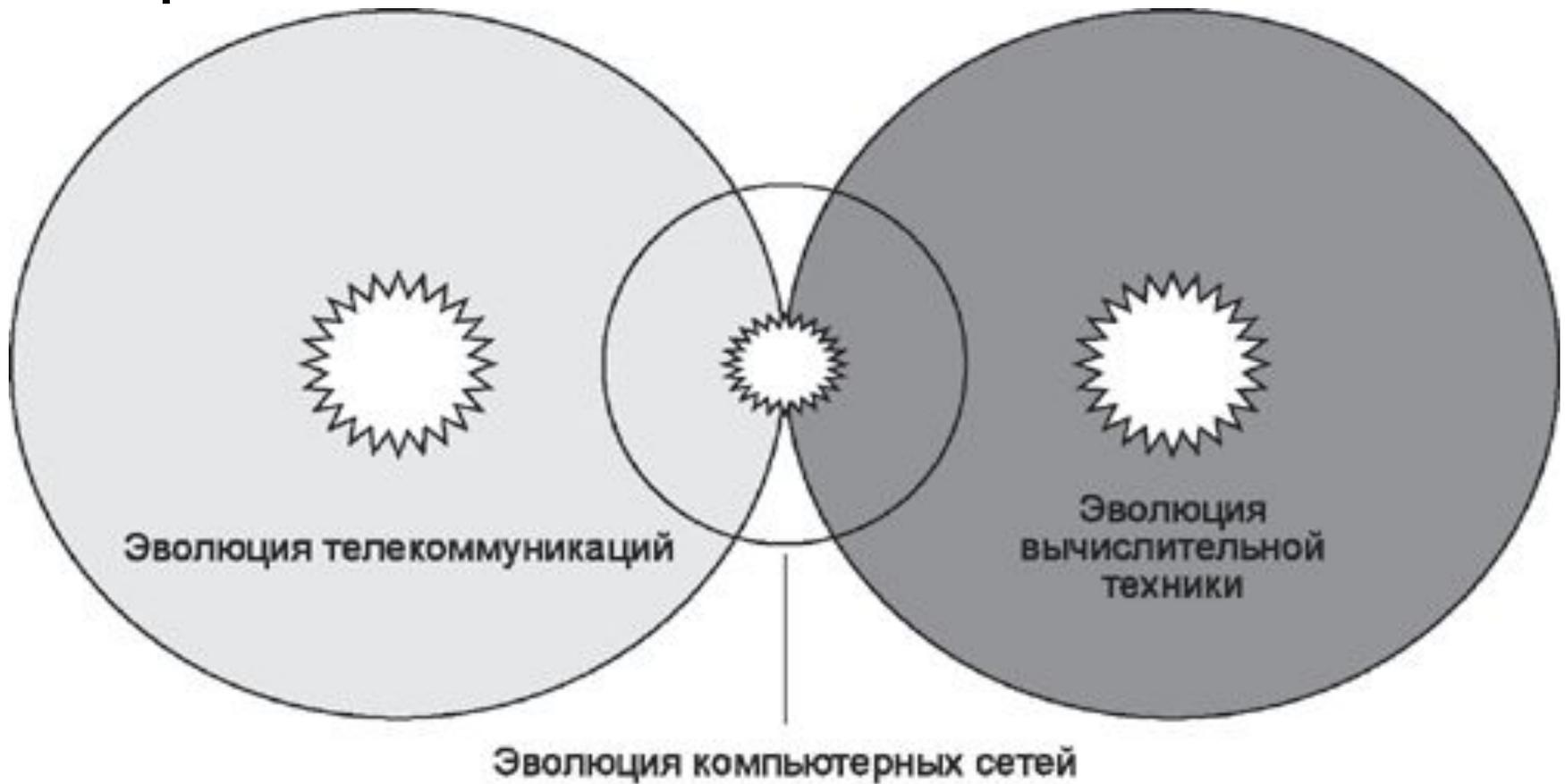




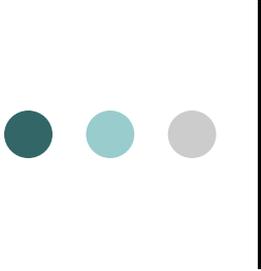
# Компьютерные сети

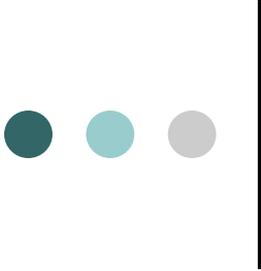


# **Лекция 1. Эволюция вычислительных сетей: от машины Чарльза Бэббиджа до первых глобальных сетей**



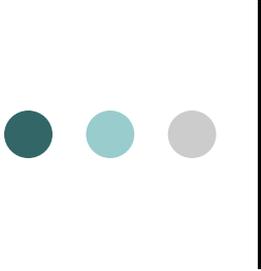
Эволюция компьютерных сетей на стыке вычислительной техники и телекоммуникационных технологий.

- 
- ▣ **компьютерная сеть** — это набор компьютеров, связанных коммуникационной системой и снабженных соответствующим программным обеспечением, которое предоставляет пользователям сети доступ к ресурсам этого набора компьютеров;
  - ▣ сеть могут образовывать компьютеры разных типов — небольшие микропроцессоры, рабочие станции, мини-компьютеры, персональные компьютеры или суперкомпьютеры;

- 
- ▣ передачу сообщений между любой парой компьютеров сети обеспечивает коммуникационная система, которая может включать кабели, повторители, коммутаторы, маршрутизаторы и другие устройства;
  - ▣ *компьютерная сеть* позволяет пользователю работать со своим компьютером, как с автономным, и добавляет к этому возможность доступа к информационным и аппаратным ресурсам других компьютеров сети.



# Появление первых вычислительных машин



В середине 40-х были созданы первые **ламповые вычислительные устройства**. Для этого периода характерно следующее:

- компьютер представлял собой скорее предмет исследования, а не инструмент для решения каких-либо практических задач из других областей;
- одна и та же группа людей участвовала и в проектировании, и в эксплуатации, и в программировании вычислительной машины;
- программирование осуществлялось исключительно на машинном языке ;
- не было никакого системного программного обеспечения, кроме библиотек математических и служебных подпрограмм;
- операционные системы еще не появились, все задачи организации вычислительного процесса решались вручную каждым программистом с пульта управления.



С середины 50-х годов начался следующий период в развитии вычислительной техники, связанный с появлением новой технической базы — **полупроводниковых элементов**. В этот период:

- выросло быстродействие процессоров, увеличились объемы оперативной и внешней памяти;
- компьютеры стали более надежными;
- появились первые **алгоритмические языки**, и, таким образом, к библиотекам математических и служебных подпрограмм добавился новый тип системного программного обеспечения — **трансляторы**;
- были разработаны первые системные **управляющие программы — мониторы**, которые автоматизировали всю последовательность действий оператора по организации вычислительного процесса.



# Мультипрограммирование

***Мультипрограммирование*** — способ организации вычислительного процесса, при котором в памяти компьютера находится одновременно несколько программ, попеременно выполняющихся на одном процессоре.



## Мультипрограммирование

*Мультипрограммирование* было реализовано в двух вариантах:

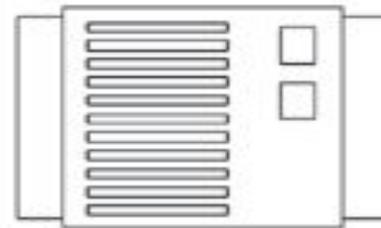
- пакетная обработка;
- разделение времени.

# Централизованный характер вычислений в системах пакетной обработки

Вычислительный центр на базе мэйнфрейма



Mainframe



Diskarray

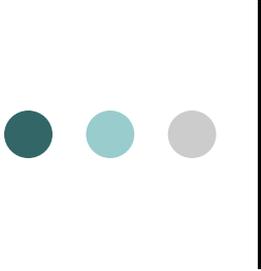
Пакет заданий



Устройство ввода

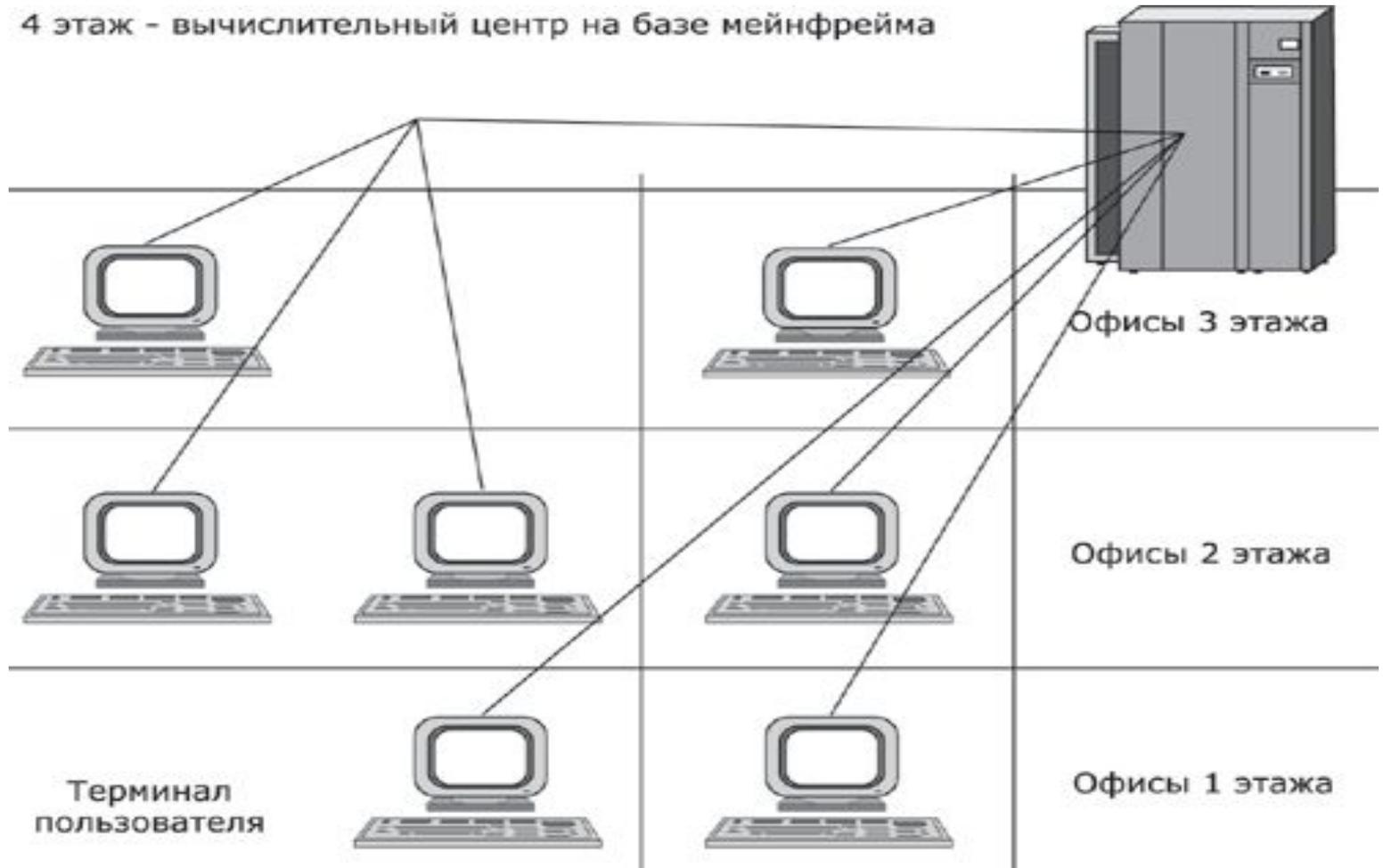


Пользователи с заданиями на выполнение вычислительной работы

- 
- В системах **пакетной обработки** переключение процессора с одной задачи на другую происходит по инициативе самой активной задачи.
  - В системах **разделения времени** пользователям (или одному пользователю) предоставляется возможность интерактивной работы сразу с несколькими приложениями. Для этого каждое приложение должно регулярно взаимодействовать с пользователем.

# Многотерминальная система — прообраз вычислительной сети

4 этаж - вычислительный центр на базе мейнфрейма



# Объединение удаленных супер-ЭВМ глобальными связями

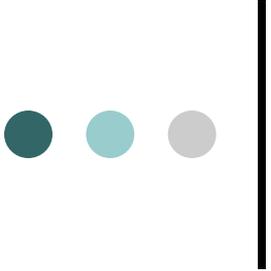


Mainframe

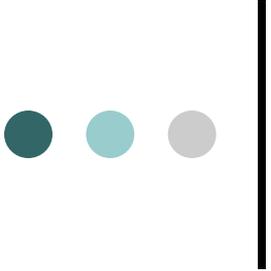


Mainframe

Сотни или тысячи километров

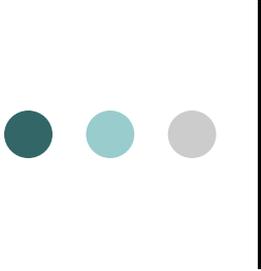


В 1969 году министерство обороны США инициировало работы по объединению в общую **сеть суперкомпьютеров** оборонных и научно-исследовательских центров. Эта *сеть*, получившая название **ARPANET** послужила отправной точкой для создания первой и самой известной ныне *глобальной сети* — **Internet**.



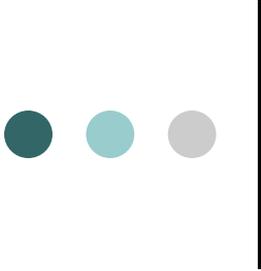
В 1974 году компания *IBM* объявила о создании собственной сетевой архитектуры для своих *мэйнфреймов*, получившей название **SNA** (*System Network Architecture*, системная сетевая архитектура).

В это же время в Европе активно велись работы по созданию и стандартизации сетей **X.25**.



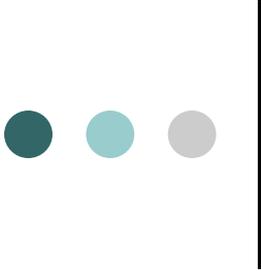
## Наследие телефонных сетей

Глобальные *компьютерные сети* очень многое унаследовали от других, гораздо более старых и *глобальных сетей* — **телефонных.**



## Наследие телефонных сетей

С конца 60-х годов в телефонных сетях все чаще стала применяться передача голоса в цифровой форме, что привело к появлению высокоскоростных цифровых каналов, соединяющих АТС и позволяющих одновременно передавать десятки и сотни разговоров. Была разработана специальная технология плезиохронной цифровой иерархии (Plesiochronous Digital Hierarchy, PDH), предназначенная для создания так называемых первичных, или опорных, сетей.



## Наследие телефонных сетей

Появившаяся в конце 80-х годов технология синхронной цифровой иерархии (Synchronous Digital Hierarchy, SDH) расширила диапазон скоростей цифровых каналов до 10 Гбит/с, а технология спектрального мультиплексирования DWDM (Dense Wave Division Multiplexing) — до сотен гигабит и даже нескольких терабит в секунду.