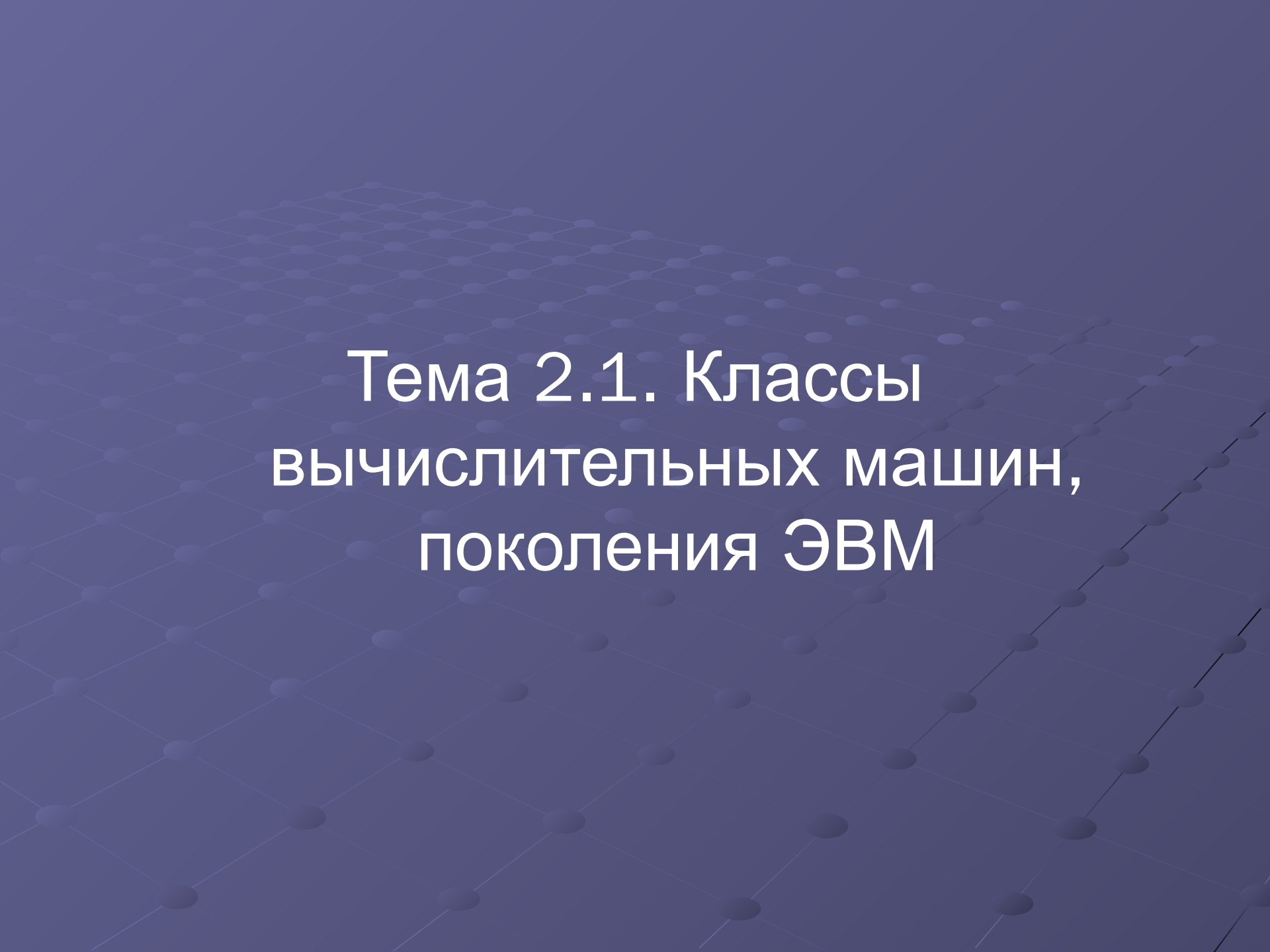


АРХИТЕКТУРА ЭВМ

The background features a dark blue gradient with a subtle, repeating pattern of light blue lines forming a grid. At the intersections of these lines are small, semi-transparent blue circles, creating a network-like or molecular structure. The overall aesthetic is clean, modern, and technical.

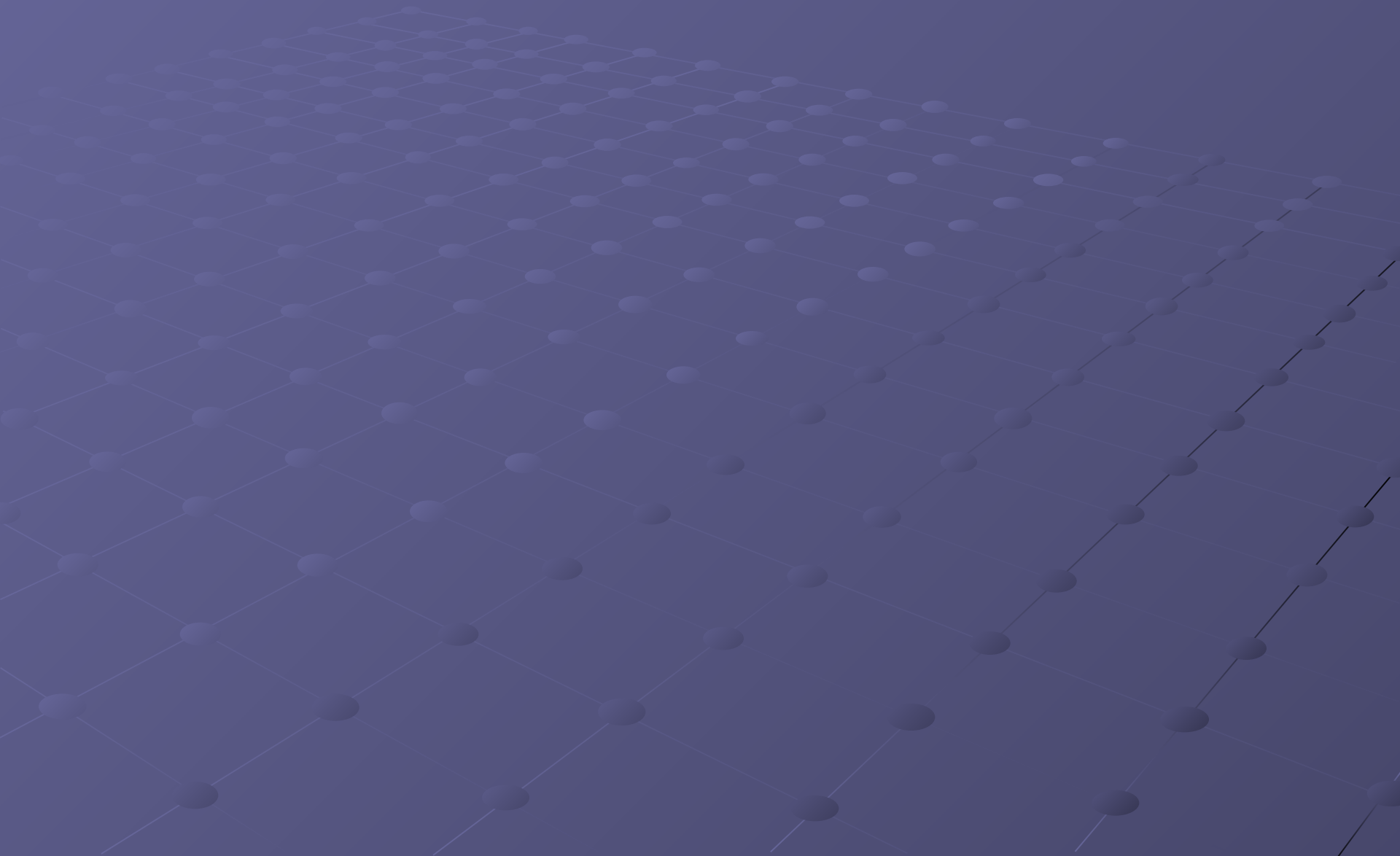


Тема 2.1. Классы вычислительных машин, поколения ЭВМ

Классификация вычислительных машин

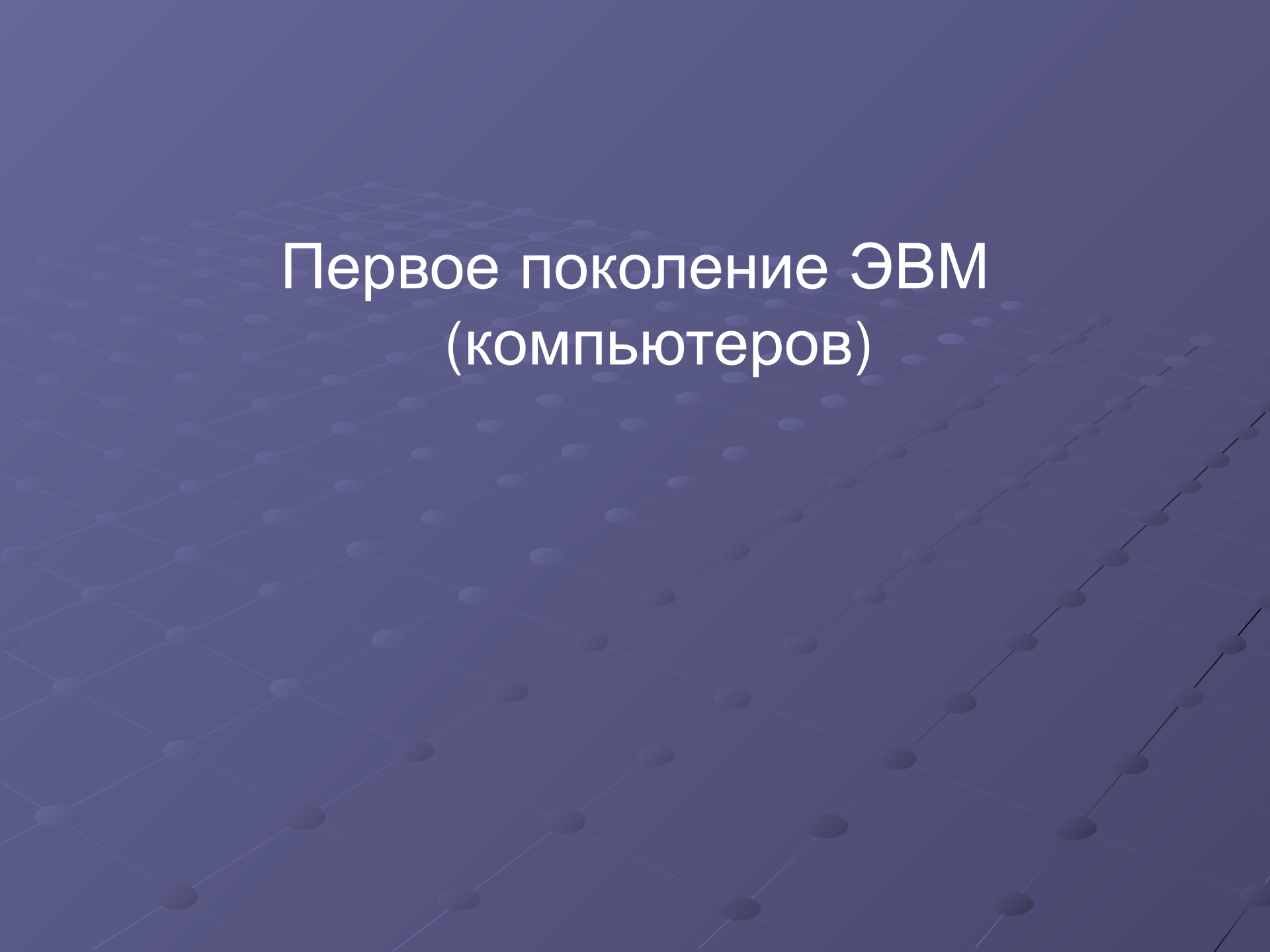
- по этапам развития (по поколениям);
- по архитектуре;
- по производительности;
- по условиям эксплуатации;
- по количеству процессоров;
- по потребительским свойствам и т.д.

Классификация вычислительных машин



Поколения ЭВМ

The background of the slide features a dark blue gradient. Overlaid on this is a light blue, three-dimensional grid pattern. The grid consists of small circular nodes connected by thin lines, creating a perspective effect that recedes into the distance. The overall aesthetic is clean and technical.



Первое поколение ЭВМ (компьютеров)

Компьютеры первого поколения



Машины, созданные на рубеже 50-х г.
Элементная база - **электронные лампы.**

Компьютеры первого поколения



Эниак 1

- Небольшой набор команд, упрощённая схема АЛУ и УУ, ПО практически отсутствовало.
- Показатели объема оперативной памяти и быстродействия низкими.
- Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства.

Компьютеры первого поколения



стродействие порядка 10-20 тыс.оп. в
унду.

граммы составлялись на языке конкретной
машины.

- Математик - программист с пульта управления вводил, отлаживал программы и производил по ним счет.
- Процесс отладки наиболее длительный.

ЭВМ «Урал»

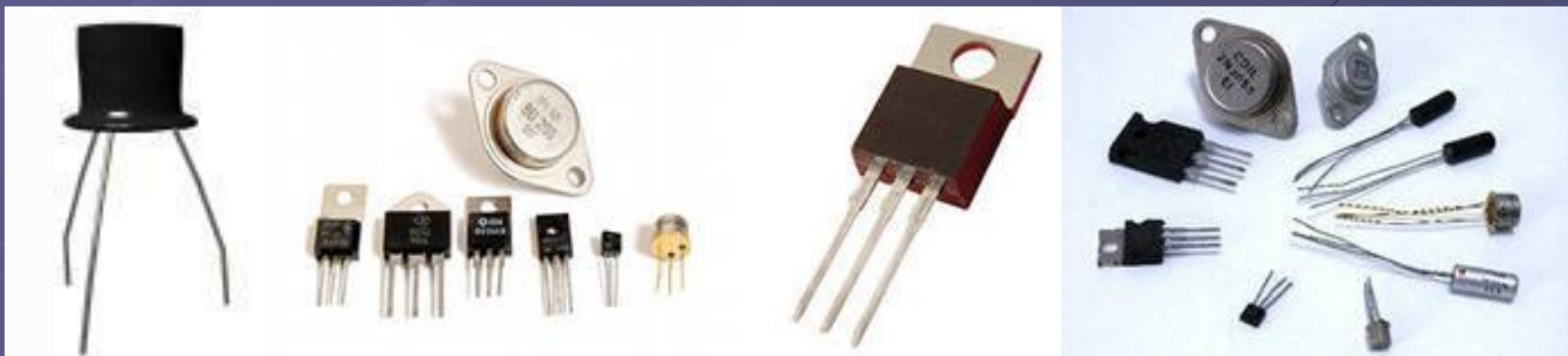


Несмотря на ограниченность возможностей, эти машины позволили выполнить сложнейшие расчёты - прогноз погоды, решения задач атомной энергетики и др.

Второе поколение



Компьютеры второго поколения



Компьютеры второго поколения

- Оперативная память строилась на магнитных сердечниках.
- Для ввода-вывода, появились устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски.

Компьютеры второго поколения

- Быстродействие - до сотен тысяч операций в секунду,
- ёмкость памяти - несколько десятков тысяч слов (байт).



БЭСМ-6



ЕС -1022

Компьютеры второго поколения

- Разработаны так называемые языки высокого уровня, позволяющие описывать всю последовательность вычислительных действий в наглядном, легко воспринимаемом виде.

Компьютеры второго поколения

- Появились прообразы операционных систем - важнейшей части программного обеспечения компьютера.
- ОС является программным расширением устройства управления компьютера.

Компьютеры второго поколения

- Машинам 2 поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем (ИС).
- В середине 60-х годов наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

Компьютеры третьего поколения

The background features a 3D perspective grid of light blue lines. At the intersections of these lines are small, glowing blue spheres, creating a sense of depth and a network-like structure. The overall color palette is a gradient of dark blue to a slightly lighter blue.

Компьютеры третьего поколения

Интегральная микросхема

- 3 поколение (60 г.г.) - это семейства машин с единой архитектурой, т.е. *программно совместимых*. Компьютер IBM — 360
- Элементная база - интегральные схемы (микросхемы или чипы)

Компьютеры третьего поколения

- Машины 3 поколения имели развитые операционные системы (ОС)
- ОС обладали возможностями мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ.
- ОС стала брать на себя задачи управления памятью, устройствами и ресурсами.

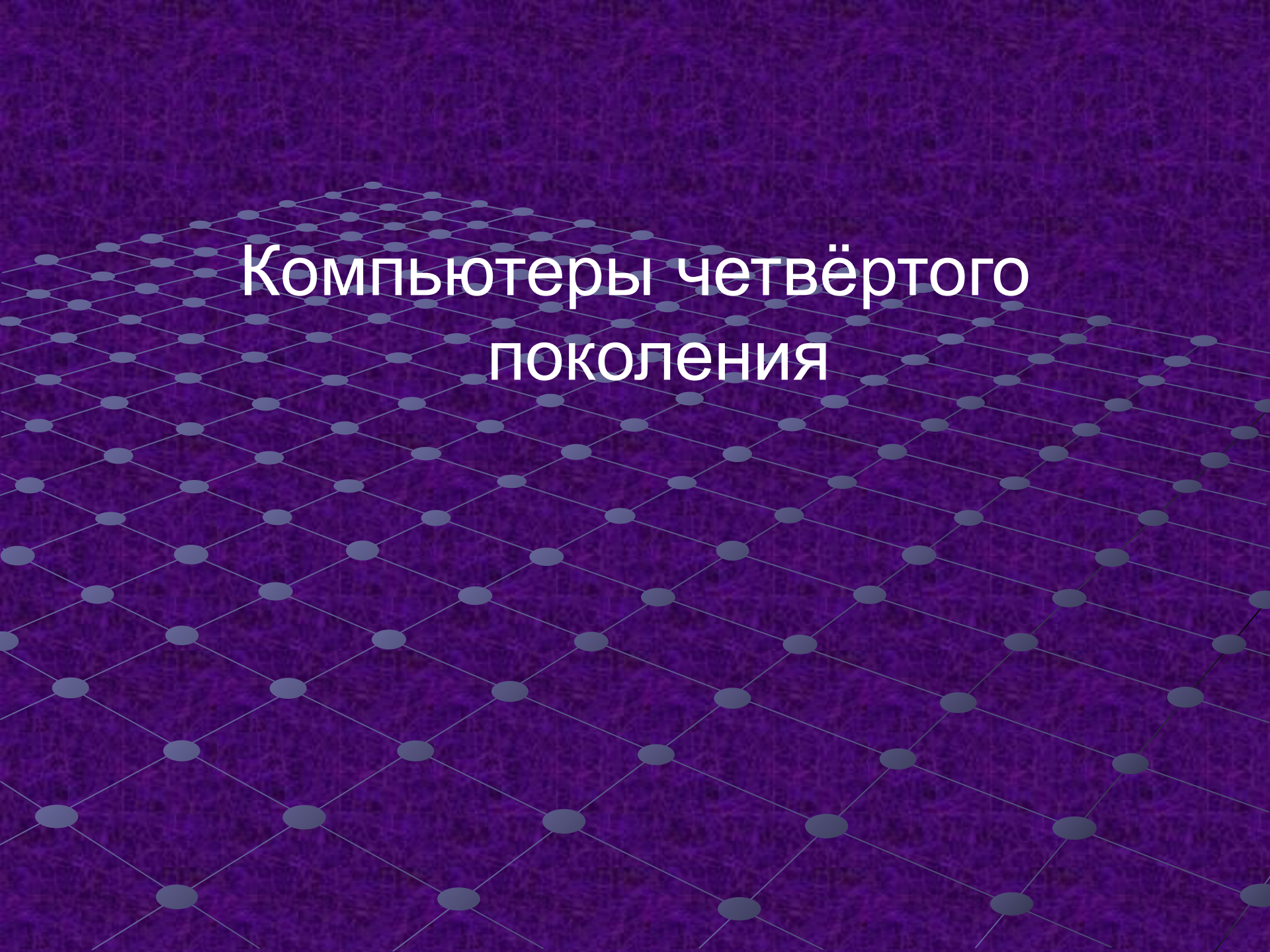
Компьютеры третьего поколения

Примеры машин 3 поколения - семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др.



Компьютеры третьего поколения

- Быстродействие машин изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду.
- Ёмкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.



Компьютеры четвёртого поколения

Компьютеры четвёртого поколения

- Четвёртое поколение — это поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 года, признаки которого существуют до сих пор.

Компьютеры четвёртого поколения

- Отличие от 3 поколения - эффективное использование современных высокоуровневых языков и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.
- Элементная база - интегральные схемы
- Наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой ёмкостью в десятки мега (гига, тера) байт.

Компьютеры четвёртого поколения

- применение персональных компьютеров;
- телекоммуникационная обработка данных;
- компьютерные сети;
- широкое применение систем управления базами данных - СУБД;
- элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств и др.


Компьютеры четвёртого поколения



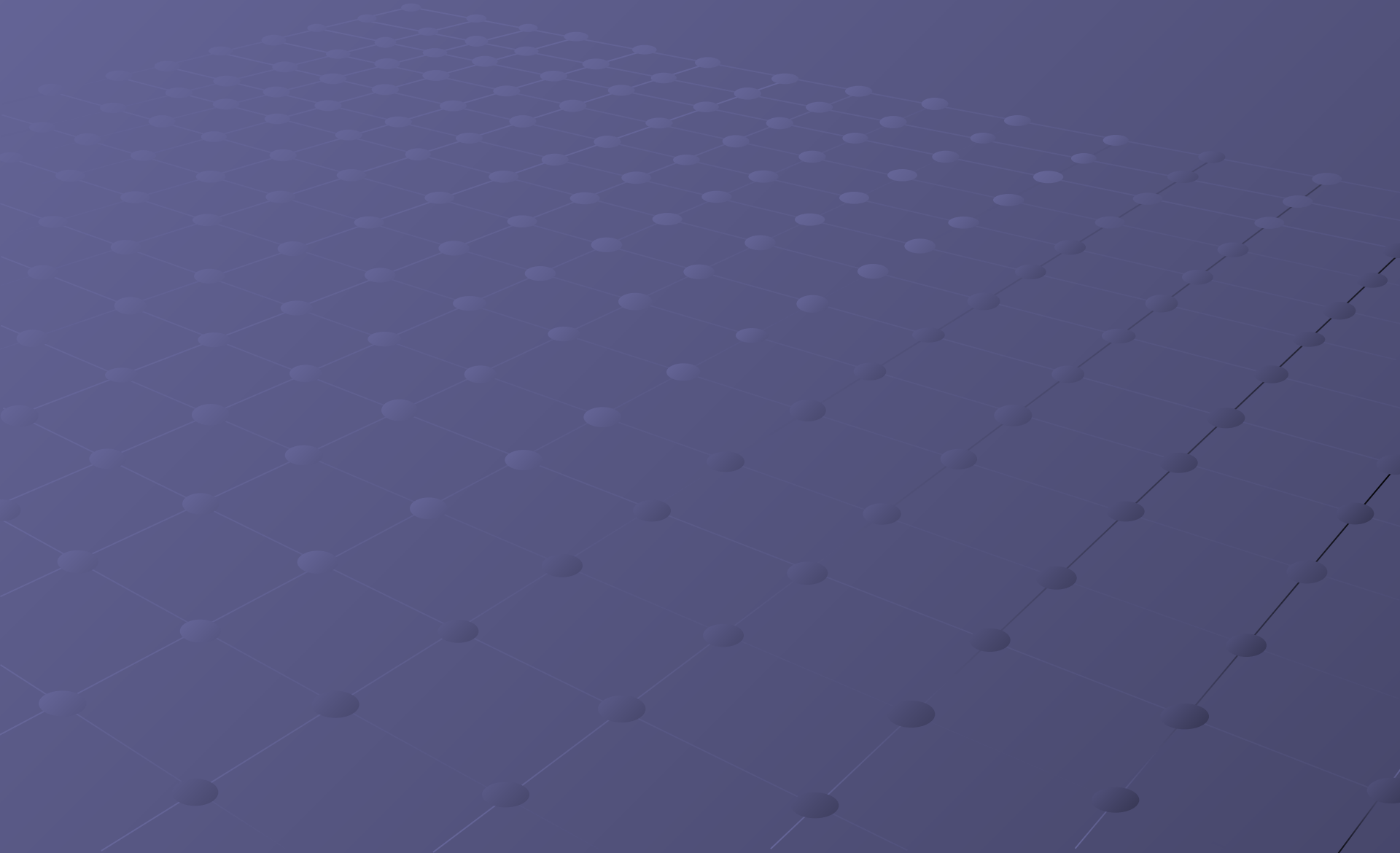
Компьютеры пятого поколения



Компьютеры пятого поколения

- 
- В компьютерах 5 поколения в соответствии с идеологией развития компьютерных технологий после 4-го поколения, построенного на сверхбольших интегральных схемах, ожидалось создание систем ориентированных на распределенные вычисления.
 - Считалось что пятое поколение станет базой для создания устройств, способных к имитации мышления.

Компьютеры пятого поколения



Компьютеры пятого поколения

- Начало разработок - 1982, конец разработок - 1992, стоимость разработок - 57 млрд ¥ (порядка \$500 млн.).
- Программа закончилась провалом, так как не опиралась на четкие научные методики и даже её промежуточные цели оказались недостижимы в технологическом плане (из Википедии).

Компьютеры пятого поколения

- В настоящий момент термин "пятое поколение" является неопределенным и применяется во многих смыслах, например при описании систем облачных вычислений или при создании систем искусственного интеллекта.

Классификация ЭВМ

Классификация ЭВМ

По условиям эксплуатации компьютеры можно разделить на:

- офисные (универсальные);
- специальные.

Классификация ЭВМ

По производительности и характеру использования компьютеры можно условно подразделить на:

- микрокомпьютеры, в том числе — персональные компьютеры;
- миникомпьютеры;
- мэйнфреймы (универсальные компьютеры);
- суперкомпьютеры.

Классификация ЭВМ

- Микрокомпьютеры - это компьютеры, в которых центральный процессор выполнен в виде микропроцессора.
- Разновидность микрокомпьютера - микроконтроллер. Это основанное на микропроцессоре специализированное устройство, встраиваемое в систему управления или технологическую линию.

Классификация ЭВМ

Персональные компьютеры (ПК) - это микрокомпьютеры универсального назначения, рассчитанные на одного пользователя и управляемые одним человеком.

Классификация ЭВМ

Миникомпьютерами и суперминикомпьютерами называются машины, конструктивно выполненные в одной стойке, т.е. (условно) занимающие объём порядка половины кубометра.

Сейчас компьютеры этого класса вымирают, уступая место микрокомпьютерам.

Классификация ЭВМ

Мейнфрейм (mainframe) — высокопроизводительный компьютер со значительным объемом оперативной и внешней памяти, чаще многопроцессорный.

Классификация ЭВМ

Мейнфрейм, как правило, выполняет функции главного компьютера вычислительного центра (сервера) в развитых локальных вычислительных сетях с большим числом клиентов (например, локальные сети больших организаций, фирм, учебных заведений; международные платежные системы).

Классификация ЭВМ

Мейнфреймы условно относятся к классу больших миникомпьютеров.

Первоначально (в 1950-х) мейнфреймом («главной стойкой») называлась металлическая стойка с центральным процессором. Сегодня термин часто используется как синоним большого компьютера.

Классификация ЭВМ

Суперкомпьютер - вычислительная машина (комплекс), значительно превосходящая по своим техническим параметрам большинство существующих компьютеров.

Классификация ЭВМ


Современные суперкомпьютеры представляют собой большое число высокопроизводительных серверных компьютеров, соединённых друг с другом локальной высокоскоростной магистралью для достижения максимальной производительности, для этого применяются принципы распараллеливания (распределения) вычислительной задачи.

Классификация ЭВМ

Производительность суперкомпьютеров - свыше 100 мегафлопсов (1 мегафлопс - миллион операций с плавающей точкой в секунду).

Архитектура этих машин представляет **многопроцессорные** и (или) **многомашинные** комплексы, имеющие общую память и общее поле внешних устройств.

Различают суперкомпьютеры **среднего класса**, **класса выше среднего** и **переднего края** (high end).



Физическое представление информации

Физическое представление информации

Информация - отражение предметного или воображаемого мира с помощью знаков и сигналов.

Физическое представление информации

Информация может существовать либо в непрерывной (аналоговой), либо в дискретной (цифровой) формах.

- В качестве носителей информации могут использоваться разнообразные физические величины (для непрерывной информации - непрерывные физические величины, для дискретной - дискретные).

Физическое представление информации

- Физический процесс является сигналом, если какая-либо присущая ему физическая величина несет в себе информацию.

Физическое представление информации

- Дискретная информация представляется: числами (как цифровая), символами некоторого алфавита (символьная), графическими схемами и чертежами (графическая).

Физическое представление информации

Информацию обо всем окружающем человека мире можно представить в дискретной форме с использованием алфавита, состоящего только из двух символов (т.е. с использованием двоичной цифровой формы).

Физическое представление информации

Форма представления информации, отличная от естественной, общепринятой, называется кодом.

Физическое представление информации

Примеры кодов - почтовые индексы, нотная запись музыки, телеграфный код Морзе, цифровая запись программ для ЭВМ (программирование в кодах), помехозащитные коды в системах передачи данных.

Физическое представление информации

Информация уничтожает неопределенность знаний об окружающем мире.

Степень неопределенности принято характеризовать с помощью понятия "вероятность".

Физическое представление информации

Если событие никогда не может произойти, его вероятность считается равной 0, а если событие происходит всегда, его вероятность равна 1.

Физическое представление информации

Для оценки количества информации в технике чаще всего используется формула Шеннона,

частный случай - когда все состояния, в которых может находиться объект, равновероятны, применяется формула Хартли.

Физическое представление информации

Одна единица информации называется битом. (!)

Машинное слово



Машинное слово

Машинное слово — машинно-зависимая и платформозависимая величина, измеряемая в битах или байтах, равная разрядности регистров процессора и/или разрядности шины данных (обычно некоторая степень двойки).

Машинное слово

На ранних компьютерах размер слова совпадал также с минимальным размером адресуемой информации (разрядностью данных, расположенных по одному адресу); на современных компьютерах минимальным адресуемым блоком информации обычно является байт, а слово состоит из нескольких байтов.


Машинное слово

Машинное слово определяет следующие характеристики аппаратной платформы:

- разрядность данных, обрабатываемых процессором;
- разрядность адресуемых данных (разрядность шины данных);

Машинное слово

- максимальное значение беззнакового целого типа, напрямую поддерживаемого процессором: если результат арифметической операции превосходит это значение, то происходит переполнение;
- максимальный объём оперативной памяти, напрямую адресуемой процессором.



Размер машинного слова на различных архитектурах

Машинное слово

На ранних компьютерах встречалась разная длина слова.

В те времена компьютеры делились на бизнес-ориентированные и научные.

Машинное слово

В бизнес-ориентированных компьютерах, занимавшихся экономическими и бухгалтерскими расчетами, не требовалась высокая точность вычислений, так как суммы всегда округлялись лишь до двух знаков после запятой.

Машинное слово

В научных вычислениях наиболее часто проводятся операции с вещественными числами, и точность вычислений с большим количеством знаков после запятой очень важна.

Машинное слово

Так как модули памяти в ранних компьютерах стоили дорого, выбор размера слова напрямую отражался как на точности вычислений, которые мог выдавать компьютер, так и на его стоимости.

Машинное слово

В научных компьютерах применялось 48-битное слово, потому что 32-битное слово позволяло выразить вещественные числа с 6-7-ю знаками после запятой, а 64-битное слово с 15-16 знаками после запятой обеспечивало необходимую точность.

Машинное слово

В 1950-х — 1960-х годах во многих компьютерах, производимых в США, длина слова была кратна шести битам, поскольку там использовалась шестибитная кодировка.

Для представления всех цифр и букв английского алфавита достаточно было 6-бит: 64 возможных комбинации позволяли закодировать 32 буквы (в верхнем регистре), 10 цифр и достаточное количество символов пунктуации.

Машинное слово

Первой машиной, в которой появилось 64-битное слово, стал суперкомпьютер Cray-1 (1974 г.), т.к. к тому времени требования к точности вещественных чисел при проведении научных вычислений возросли.

Машинное слово

В подавляющем большинстве современных компьютеров длина слова является степенью двойки; при этом используются 8-битные символы.

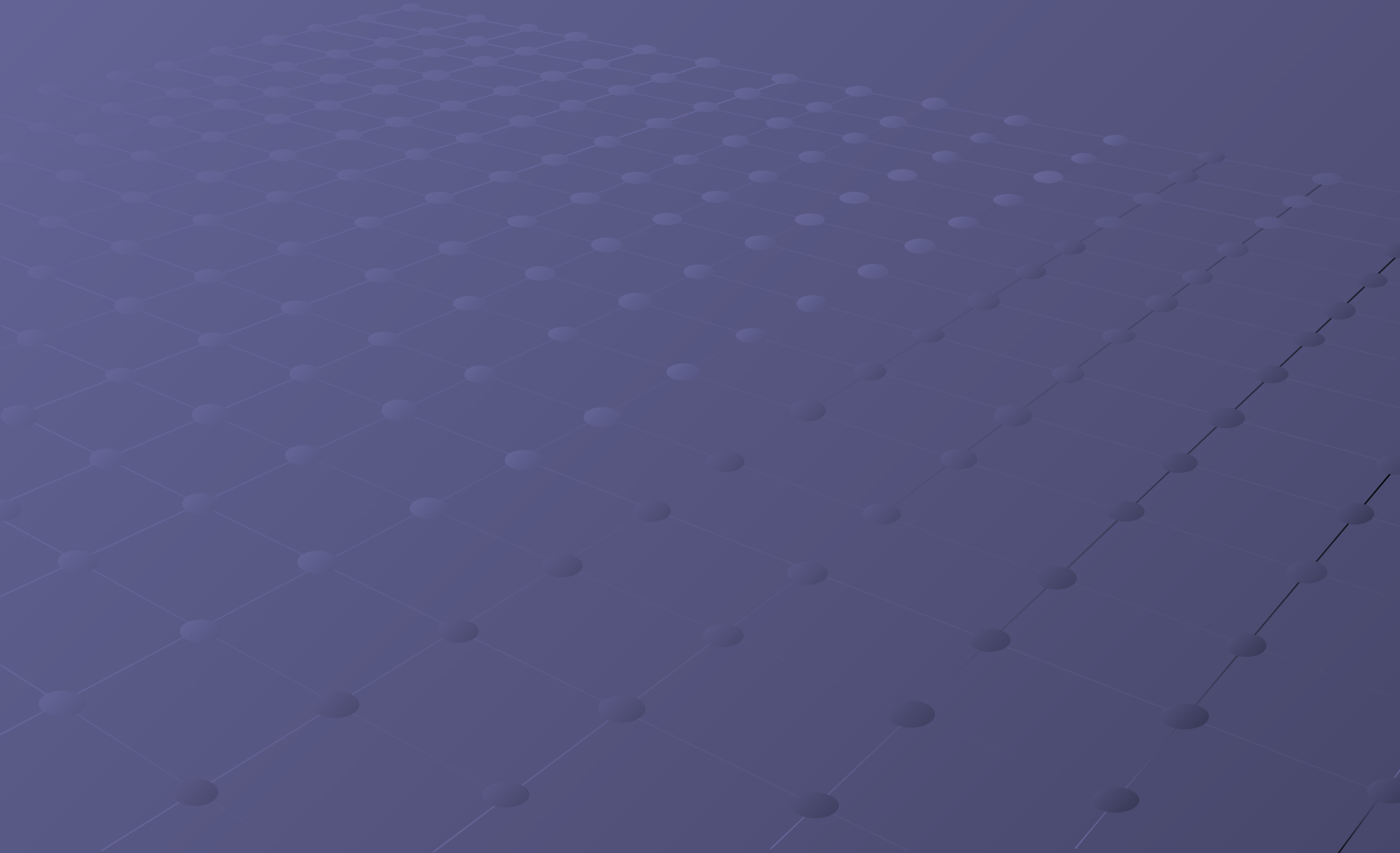
Машинное слово

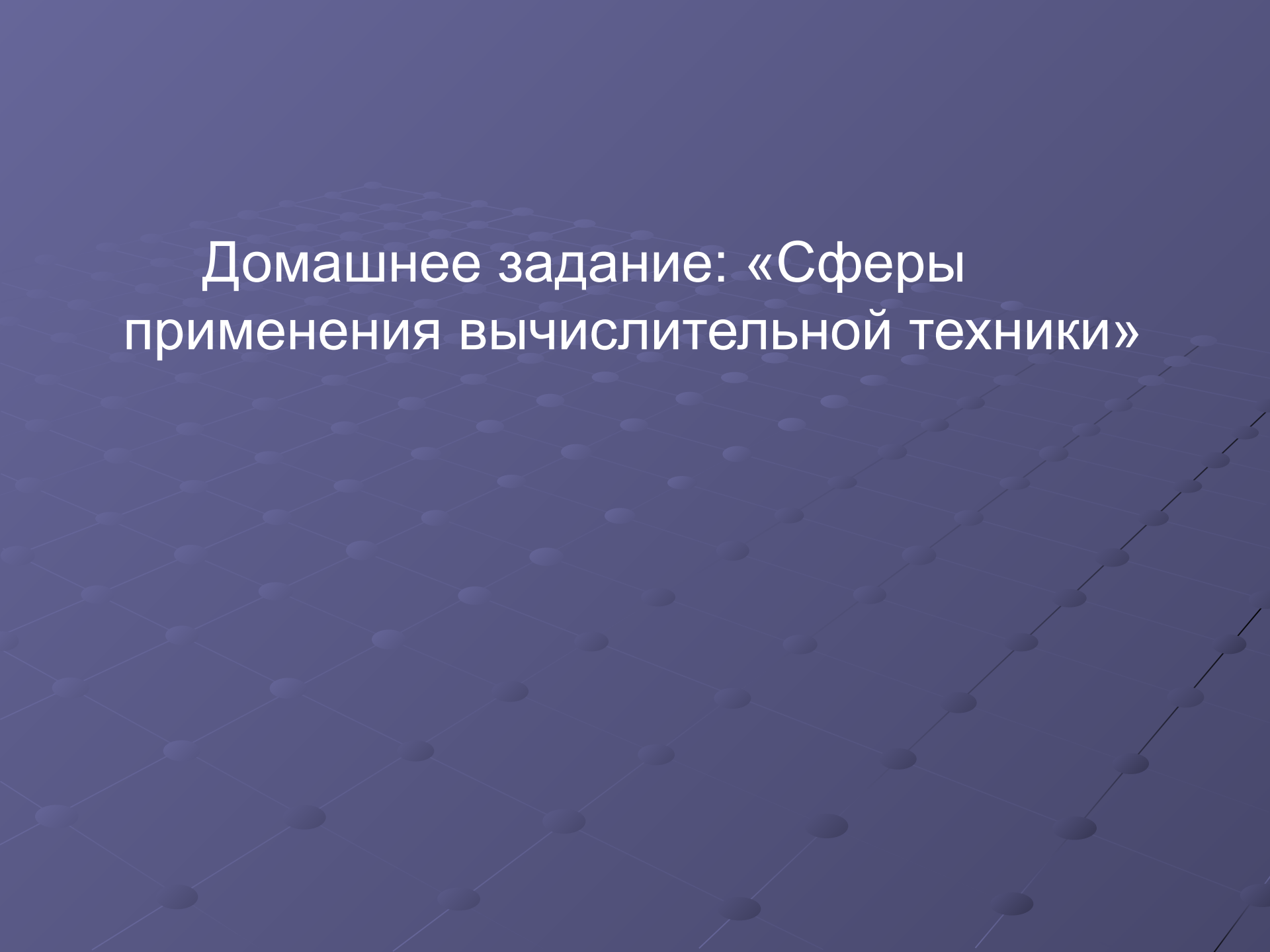
На ранних компьютерах слово было минимально адресуемой ячейкой памяти; сейчас минимально адресуемой ячейкой памяти является байт, а слово состоит из нескольких байтов.

Машинное слово

Это приводит к неоднозначному толкованию размера слова. Например, на процессорах 80386 и их потомках «словом» традиционно называют 16 бит (2 байта), хотя эти процессоры могут одновременно обрабатывать и более крупные блоки данных.

Машинное слово





Домашнее задание: «Сферы
применения вычислительной техники»

- **3.12. Вопросы для самоконтроля**
- **3.7.** Какую основную проблему перед разработчиками и пользователями выдвинул опыт эксплуатации компьютеров первого поколения?
- **3.8.** Какая элементная база характерна для второго поколения компьютеров?
- **3.10.** На какой элементной базе конструируются машины третьего поколения?
- **3.11.** Из каких основных этапов состоит процесс изготовления микросхем?
- **3.12.** Для каких поколений компьютеров характерно широкое использование интегральных схем?
- **3.13.** Какое быстродействие характерно для машин четвертого поколения?
- **3.14.** Что подразумевают под "интеллектуальностью" компьютеров?
- **3.15.** Какую задачу должен решать "интеллектуальный интерфейс" в машинах пятого поколения?
- **3.16.** Какими особенностями должны обладать промышленные компьютеры?
- **3.17.** Что такое операторский компьютерный интерфейс?
- **3.18.** По каким основным признакам можно отличить мэйнфреймы от других современных компьютеров?
- **3.19.** На какое количество пользователей рассчитаны мэйнфреймы?
- **3.20.** Какие идеи лежат в основе архитектуры суперкомпьютеров?
- **3.21.** На каких типах задач максимально реализуются возможности суперкомпьютеров?
- **3.22.** Какие свойства и конструктивные особенности отличают векторные процессоры?
- **3.23.** Назовите основные характеристики какого-либо суперкомпьютера.
- **3.24.** Что означают в переводе на русский язык названия Laptop, Notebook, Palmtop?
- **3.25.** Как в Palmtop компенсируется отсутствие накопителей на дисках?