

The background features a light blue grid. On the left, there is a red wavy line and a yellow circle with a pink triangle. On the right, there are yellow and pink chevrons and a blue trapezoid. At the bottom, there are pink and yellow shapes, including a large yellow number '2'.

Информатика

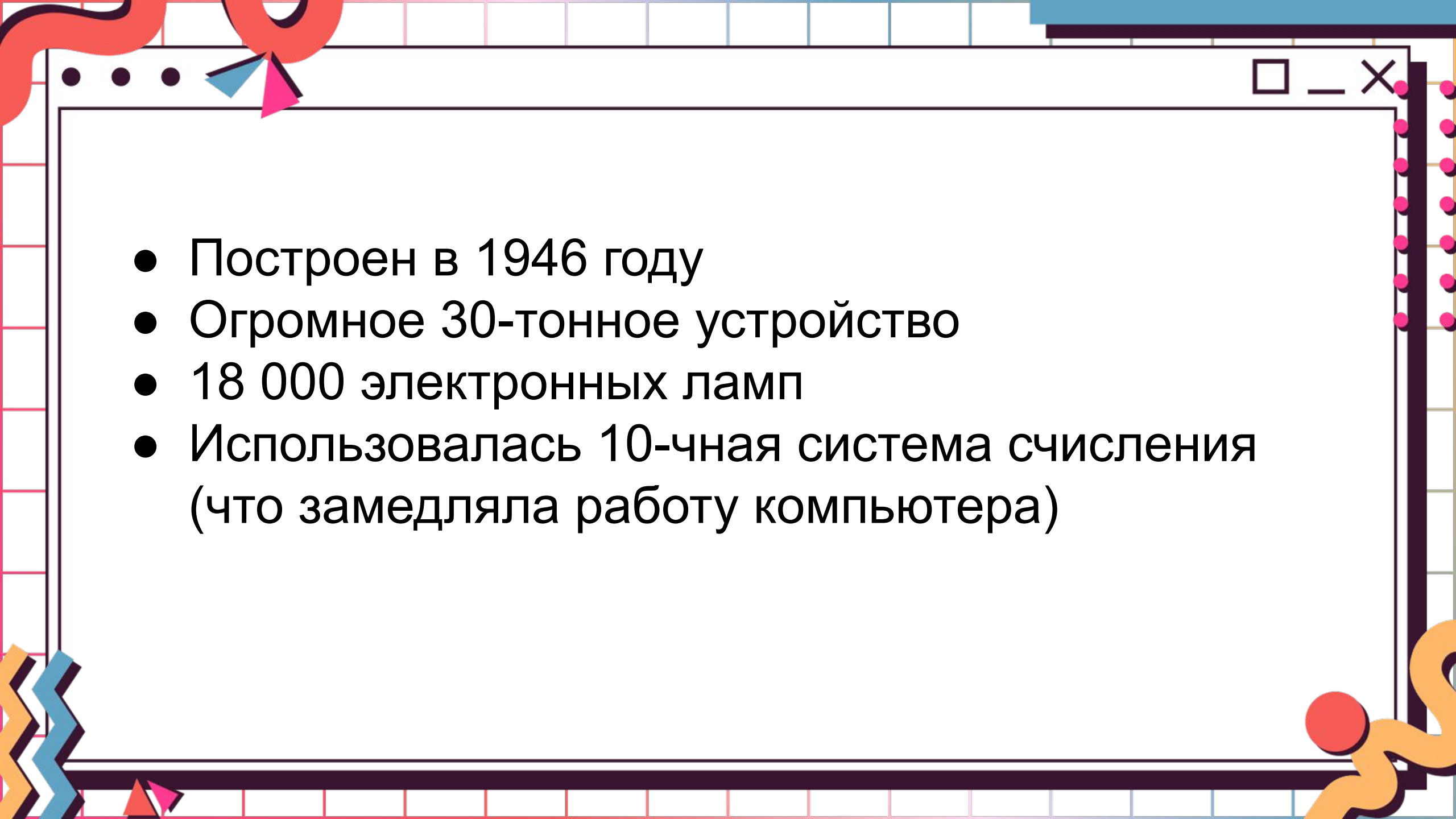
computer science

3 лекция

A black and white photograph of the ENIAC computer room in 1946. The room is filled with large, dark metal cabinets housing electronic components. On the left, a dense network of white cables is visible. In the center, a person is standing near a cabinet. On the right, another person is looking at a document. The ceiling has a circular light fixture.

ENIAC

1946

- 
- Построен в 1946 году
 - Огромное 30-тонное устройство
 - 18 000 электронных ламп
 - Использовалась 10-чная система счисления (что замедляла работу компьютера)



ENIAC

ENIAC был не программируемой, а коммутируемой машиной — он управлялся с коммутационной панели. Чтобы задать программу, приходилось особым образом подсоединять провода: это могло продолжаться много часов и даже дней.

9/9

0800 Antan started
 1000 " stopped - antan ✓
 1300 (032) MP - MC ~~1.982647000~~
 (033) PRO 2 2.130476415
 connect 2.130676415
 Relays 6-2 in 033 failed special speed test
 in relay " 10.000 test.

1700 Started Cosine Tape (Sine check)
 1525 Started Multi-Adder Test.

1545



Relay #70 Panel
 (moth) in relay.

1630 Antan started.
 1700 closed down.
 First actual case of bug being found.

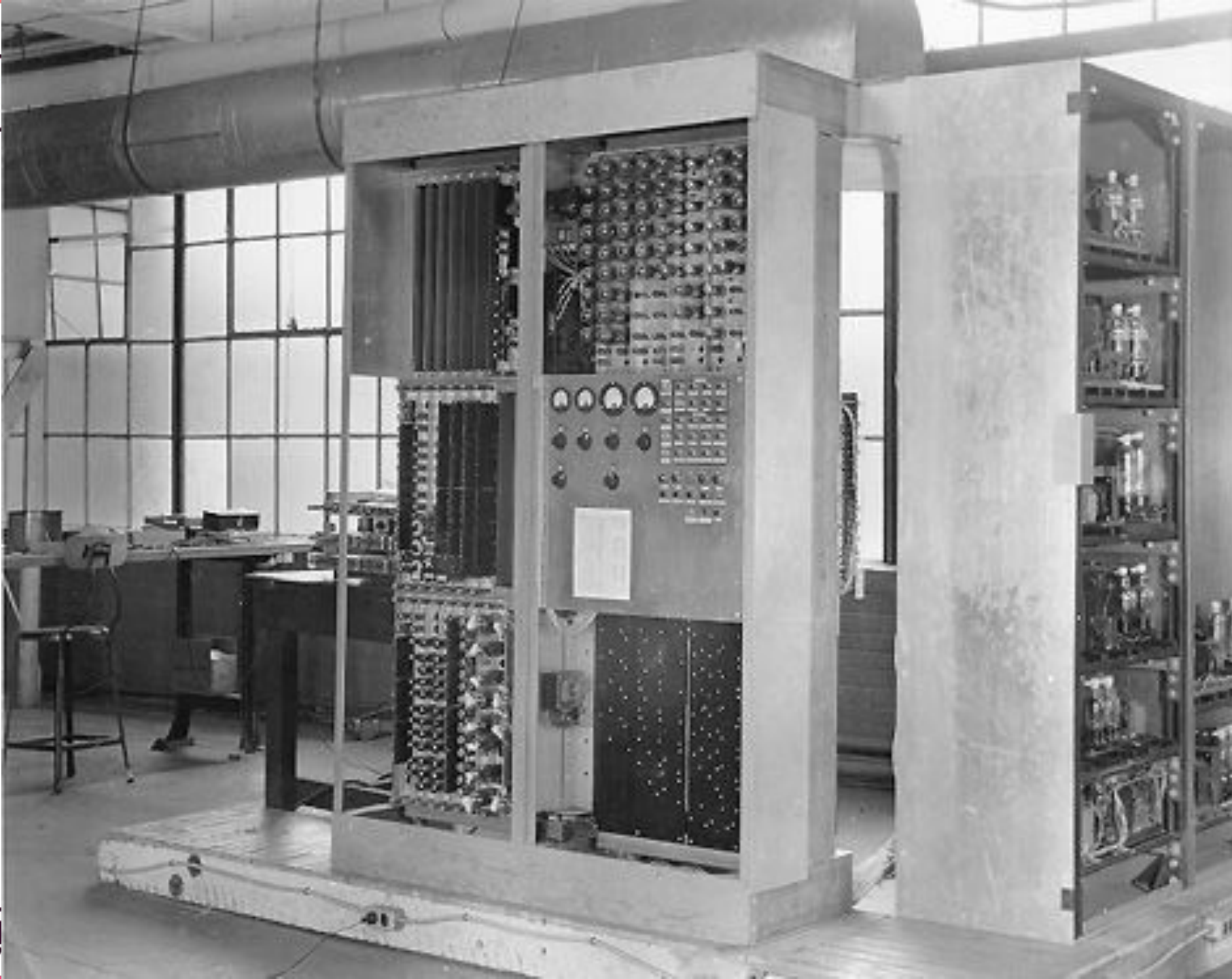
По одной из версий, в отношении программной ошибки этот термин впервые был применен 9 сентября 1947 год Грейс Хоппер, которая работала в Гарвардском университете с вычислительной машиной Harvard Mark II. Проследив возникшую ошибку в работе программы до электромеханического реле машины, она нашла между замкнувшими контактами сгоревшего мотылька.

Извлечённое насекомое было вклеено скотчем в технический дневник с сопроводительной иронической надписью: «Первый реальный случай обнаружения жучка»





Джон Преспер Эккерт и Джон Уильям Мокли





Джон фон Нейман

Samuel N Alexander

First Draft of a Report
on the EDVAC

by

John von Neumann

Contract No. W-670-ORD-4926

Between the
United States Army Ordnance Department
and the
University of Pennsylvania

Moore School of Electrical Engineering
University of Pennsylvania

June 30, 1945

National Bureau of Standards
Division 12
Data Processing Systems

22 9/16
22 7/8
20 1/4

Samuel N Alexander

First Draft of a Report
on the EDVAC

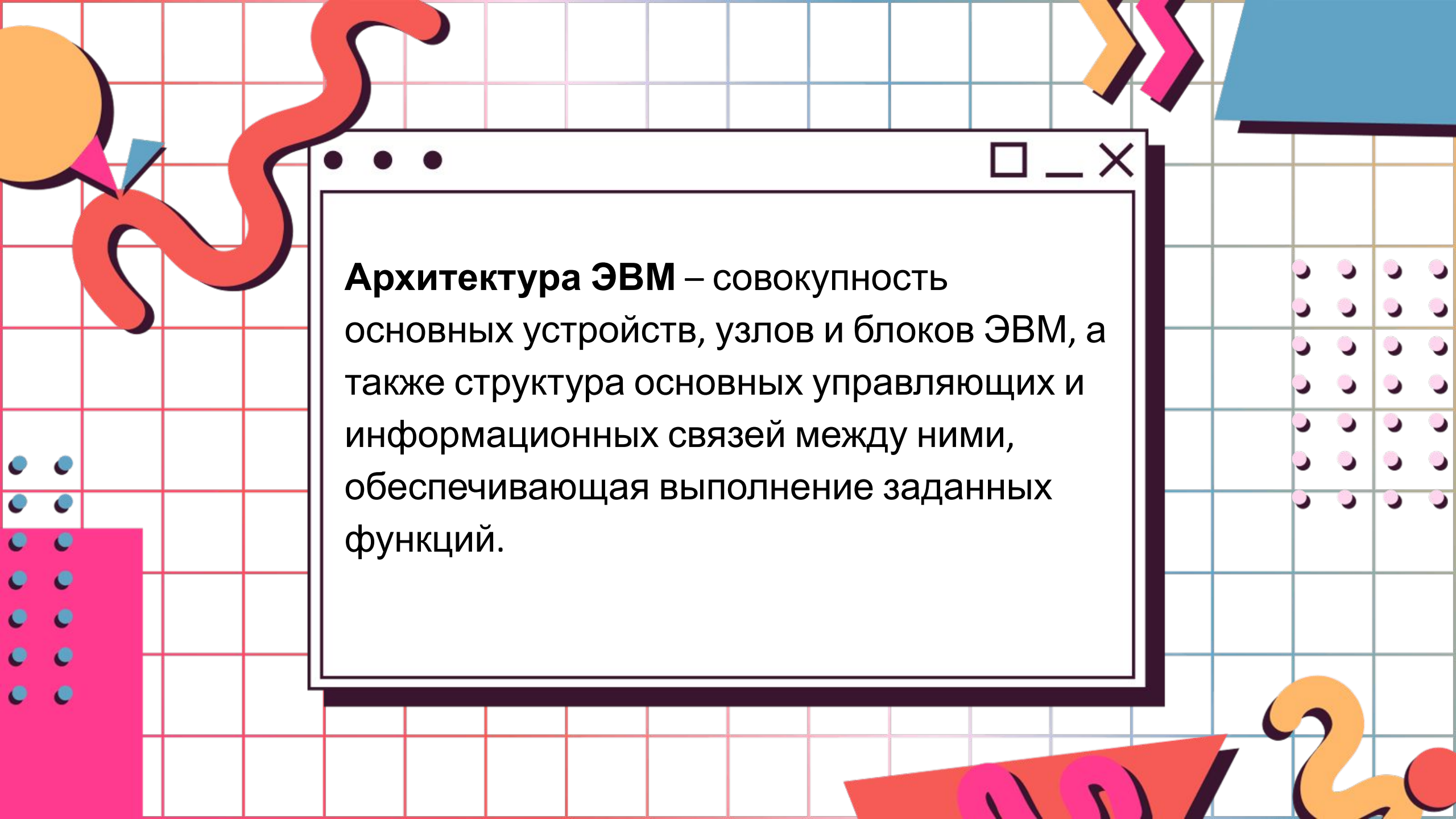
by

John von Neumann



EDVAC завершили только в 1949 году, а «выкатили в прод» в 1951-м, после устранения всех багов. Он весил около восьми тонн и занимал 45 квадратных метров.

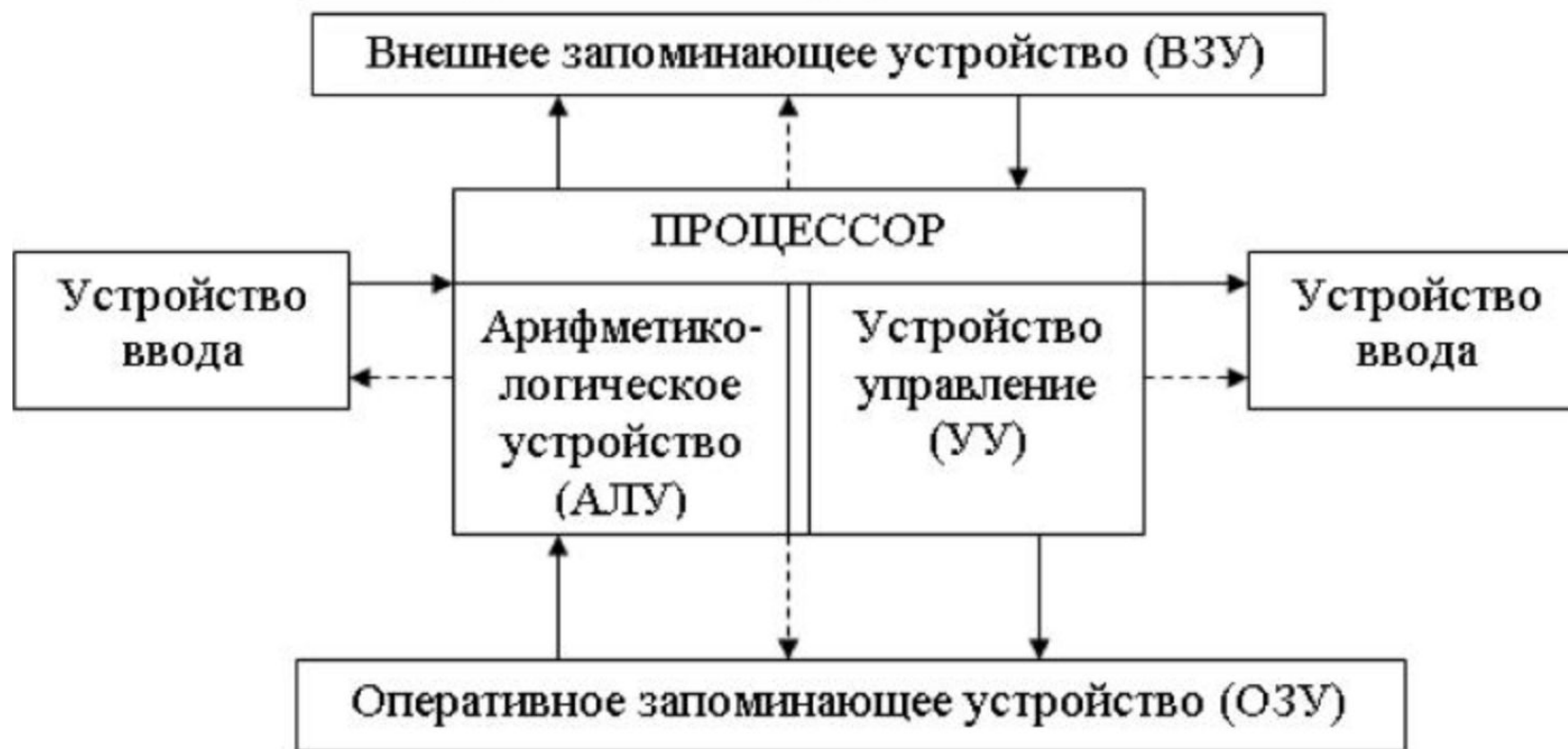
Компьютер использовал двоичную систему счисления — это позволило сократить количество электровакуумных ламп до 3600 штук (в ENIAC их было 18 000) — и умел проводить операции сложения, вычитания и деления. Объём памяти составлял 1024 слова — то есть около 5,5 килобайт. Причём в памяти хранились уже не только данные, но и сама программа.

The background features a light blue grid. On the left, there is a red wavy line and a yellow circle with a pink triangle. On the right, there are yellow and pink chevrons and a blue trapezoid. At the bottom, there are pink and yellow shapes, including a large yellow number '2'.

Архитектура ЭВМ – совокупность основных устройств, узлов и блоков ЭВМ, а также структура основных управляющих и информационных связей между ними, обеспечивающая выполнение заданных функций.



Условная модель структуры архитектуры ЭВМ



Классическая архитектура ЭВМ, построенная на принципах фон Неймана

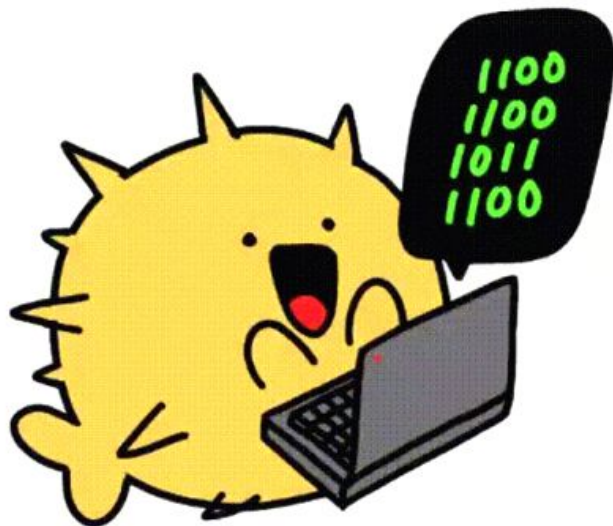
—→ направление потоков информации

- - - -> направление управляющих сигналов от процессора к остальным узлам ЭВМ



Принципы фон Неймана

Принцип двоичности



Для представления
данных и команд
используется двоичная
система счисления.

Принцип программного управления



Программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором друг за другом в определённой последовательности.

Принцип однородности памяти

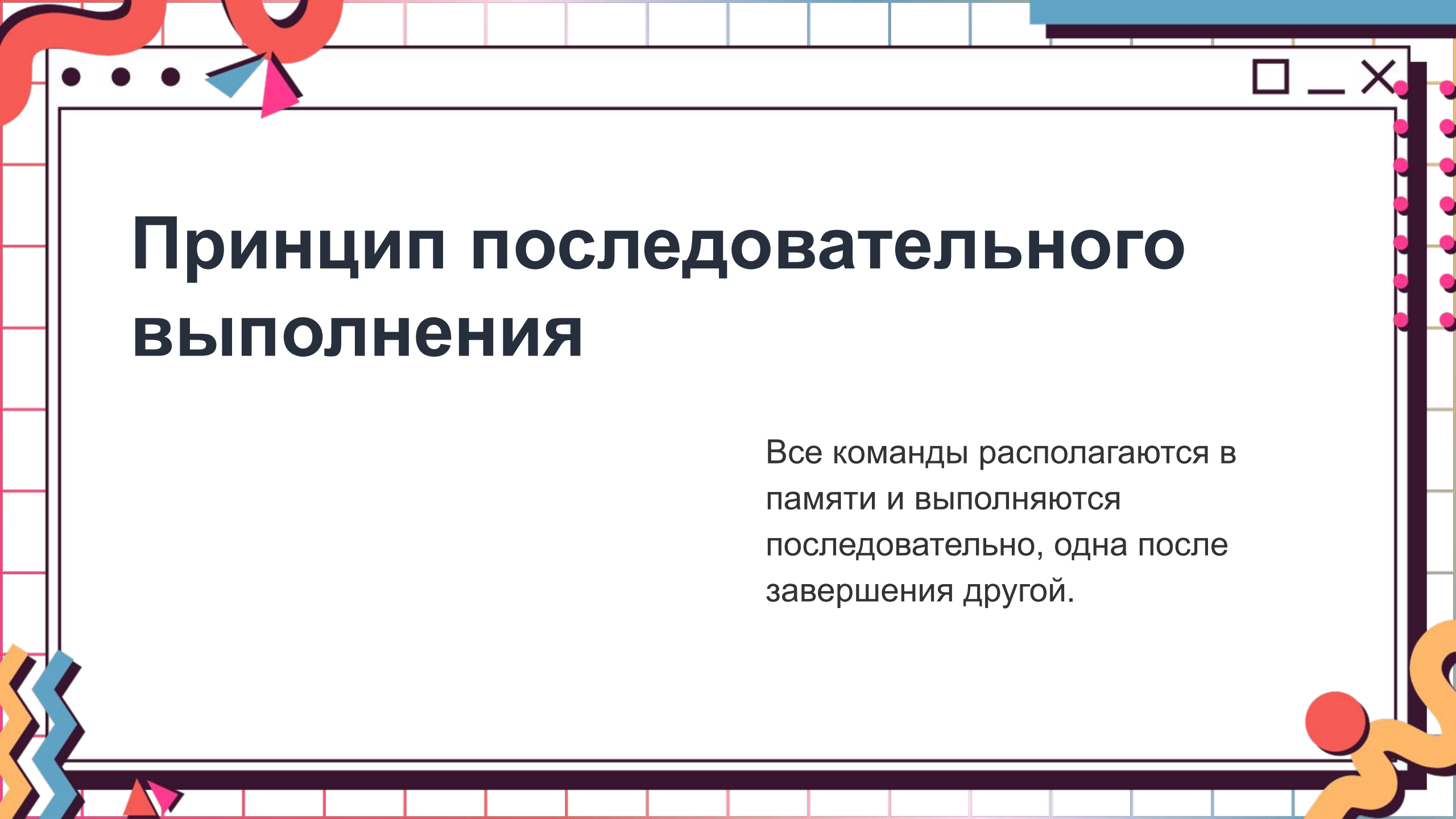


Вместо разделения памяти для хранения данных и программ, фон Нейман предложил использовать одну единую память для обоих типов информации. Это позволяет компьютеру легко и быстро получать доступ к данным и инструкциям.

Принцип адресуемости памяти



Основная память структурно состоит из пронумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так чтобы к хранящимся в них значениям можно было бы впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программы с использованием присвоенных имен.



Принцип последовательного выполнения

Все команды располагаются в памяти и выполняются последовательно, одна после завершения другой.

Принцип условного перехода

Команды из программы не всегда выполняются одна за другой.



Альтернативы

Гарвардская архитектура

Компьютеры, построенные на принципах фон Неймана, имеют классическую архитектуру, но, кроме нее, существуют другие типы архитектуры. Например, Гарвардская. Ее отличительными признаками являются:

- *хранилище инструкций и хранилище данных представляют собой разные физические устройства;*
- *канал инструкций и канал данных также физически разделены.*

Архитектура компьютера, построенного по магистрально-модульному принципу



Компьютерная шина (англ. computer bus) в архитектуре компьютера — соединение, служащее для передачи данных между функциональными блоками компьютера. В устройстве шины можно различить механический, электрический (физический) и логический (управляющий) уровни.

Архитектура компьютера, построенного по магистрально-модульному принципу



Системная шина характеризуется:

1. **Разрядность** шины определяет, сколько бит данных может быть передано одновременно за один тактовый цикл. Например, 64-битная шина может передавать 64 бита данных за цикл, а 128-битная шина - 128 бит.
2. **Тактовая частота (частота)** шины определяет, сколько тактовых циклов происходит в секунду. Она измеряется в мГц (мегагерцах).

Пропускная способность:

Пропускная способность шины — это количество данных, передаваемых по шине за единицу времени. Измеряется в мегабайтах в секунду (Мбайт/с) или в мегабитах в секунду (Мбит/с)

Пропускная способность шины рассчитывается как произведение развязности и тактовой частоты:

Пропускная способность = Развязность * Тактовая частота.

Архитектура компьютера, построенного по магистрально-модульному принципу



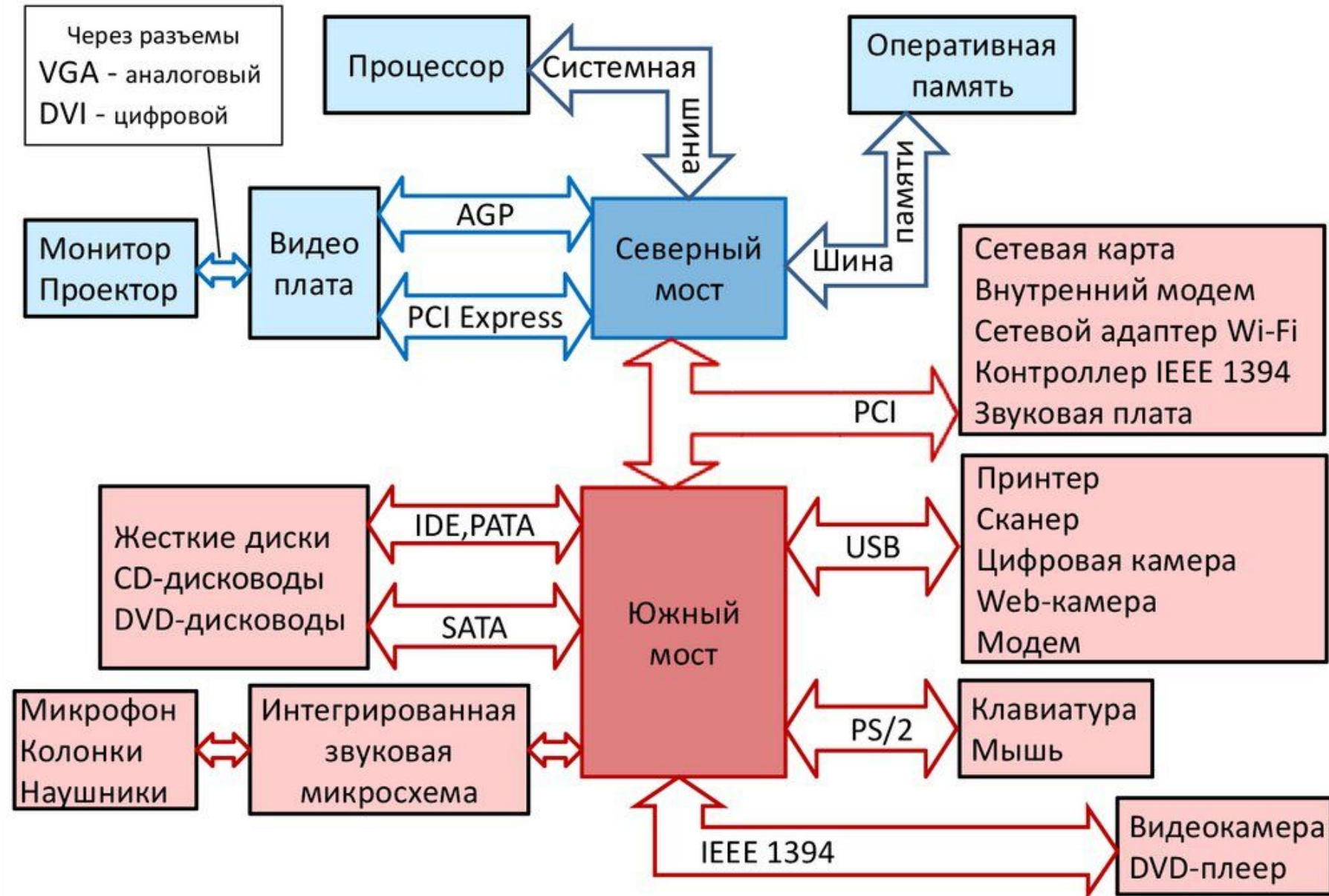
Логическая схема системной платы



Логическая схема системной платы



Логическая схема системной платы



Преимущества архитектуры фон Неймана:

Простота и понятность.

Возможность модификации программы в процессе выполнения.

Однако есть и недостатки:

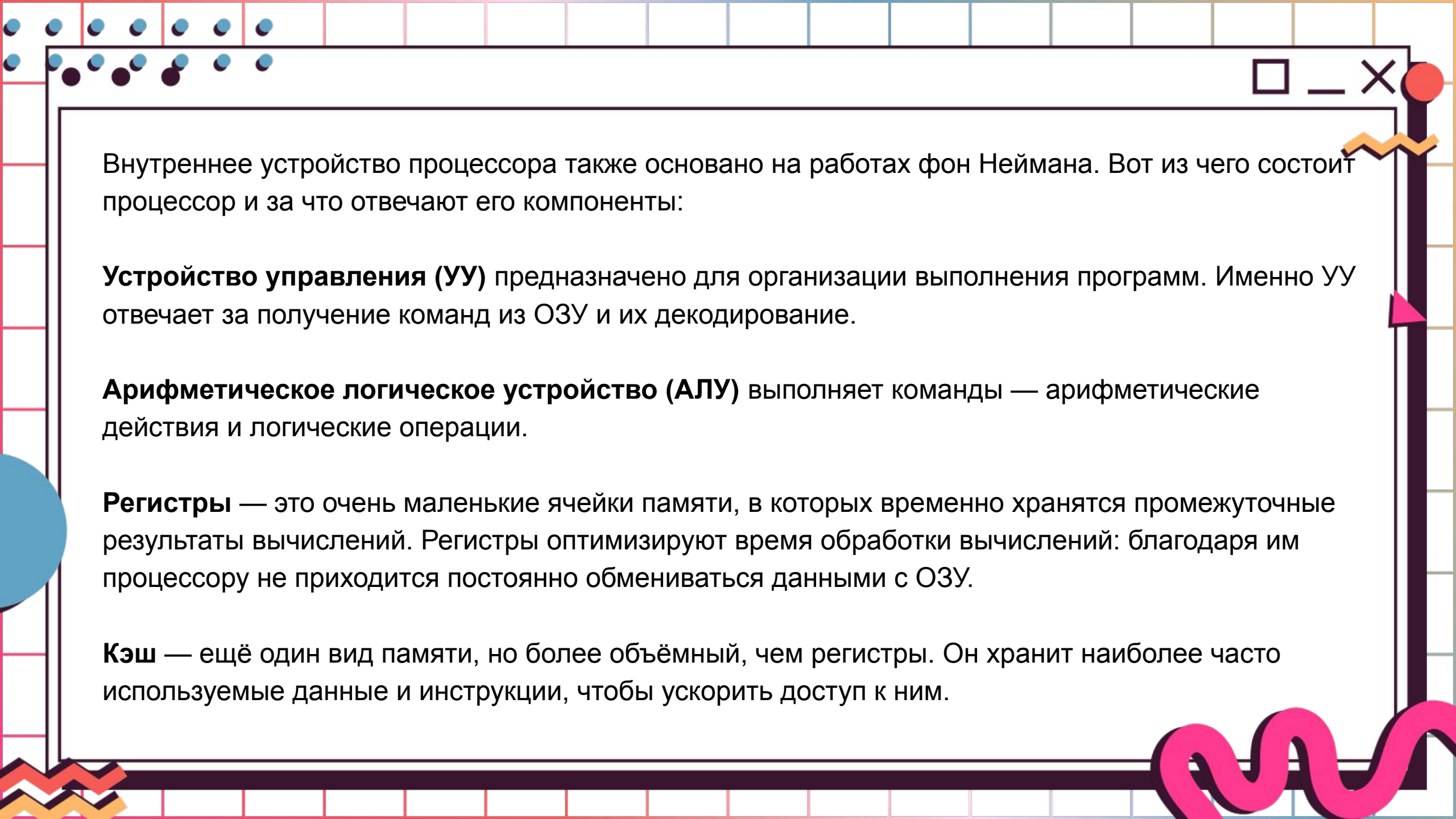
Ограниченная скорость выполнения из-за последовательной обработки команд.

«Узкое место фон Неймана» из-за использования единой шины памяти для передачи данных и инструкций.

С течением времени были предложены различные альтернативы и усовершенствования этой архитектуры, такие как многопоточность, конвейеризация и многие другие технологии, чтобы улучшить производительность и функциональность компьютеров. Тем не менее, архитектура фон Неймана заложила основу для разработки первых цифровых компьютеров и остается ключевой концепцией в современной вычислительной технике.



Процессор – это устройство, отвечающее за обработку информации. Его называют по-разному: центральный процессор (ЦП) или центральное процессорное устройство (ЦПУ) или central processing unit (CPU), но все эти термины обозначают элемент, который является “мозгом” вычислительного устройства (смартфона, телевизора, компьютера, планшета, фотоаппарата, сервера).




Внутреннее устройство процессора также основано на работах фон Неймана. Вот из чего состоит процессор и за что отвечают его компоненты:

Устройство управления (УУ) предназначено для организации выполнения программ. Именно УУ отвечает за получение команд из ОЗУ и их декодирование.

Арифметическое логическое устройство (АЛУ) выполняет команды — арифметические действия и логические операции.

Регистры — это очень маленькие ячейки памяти, в которых временно хранятся промежуточные результаты вычислений. Регистры оптимизируют время обработки вычислений: благодаря им процессору не приходится постоянно обмениваться данными с ОЗУ.

Кэш — ещё один вид памяти, но более объёмный, чем регистры. Он хранит наиболее часто используемые данные и инструкции, чтобы ускорить доступ к ним.



Основные характеристики процессора

Тактовая частота. Показывает количество операций, которые процессор может выполнить за одну секунду. Измеряется в герцах. Чем выше тактовая частота, тем быстрее работает процессор.

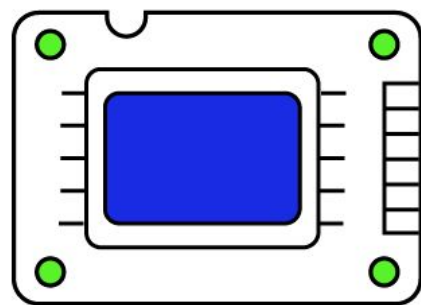
Количество ядер. Ядро — это вычислительный центр процессора, который выполняет арифметические и логические операции. Изначально у процессоров было всего одно ядро, но у современных моделей может быть от двух до нескольких десятков ядер.

Размер кэша. Кэш процессора — это небольшая, быстрая память, расположенная внутри процессора. В ней хранятся копии часто используемых данных и инструкций, чтобы сократить время доступа к данным из основной памяти.

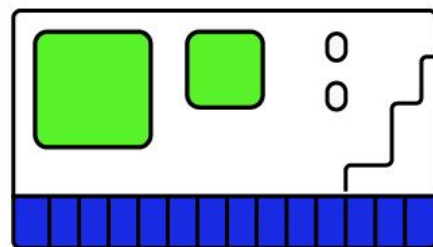
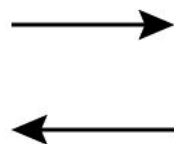
Архитектура. Описывает внутреннюю организацию и способ выполнения задач.

Технологический процесс. Определяет размер транзисторов в процессоре, измеряемый в нанометрах. Чем меньше размер транзисторов, тем больше их можно разместить на чипе, что повышает производительность и снижает тепловыделение.

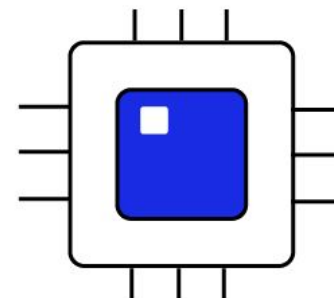
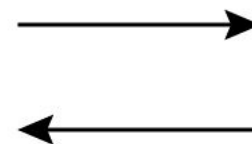
Тепловыделение. Измеряется в ваттах (Вт) и показывает количество тепла, которое выделяется процессором во время работы. Высокое тепловыделение требует эффективных систем охлаждения, чтобы предотвратить перегрев.



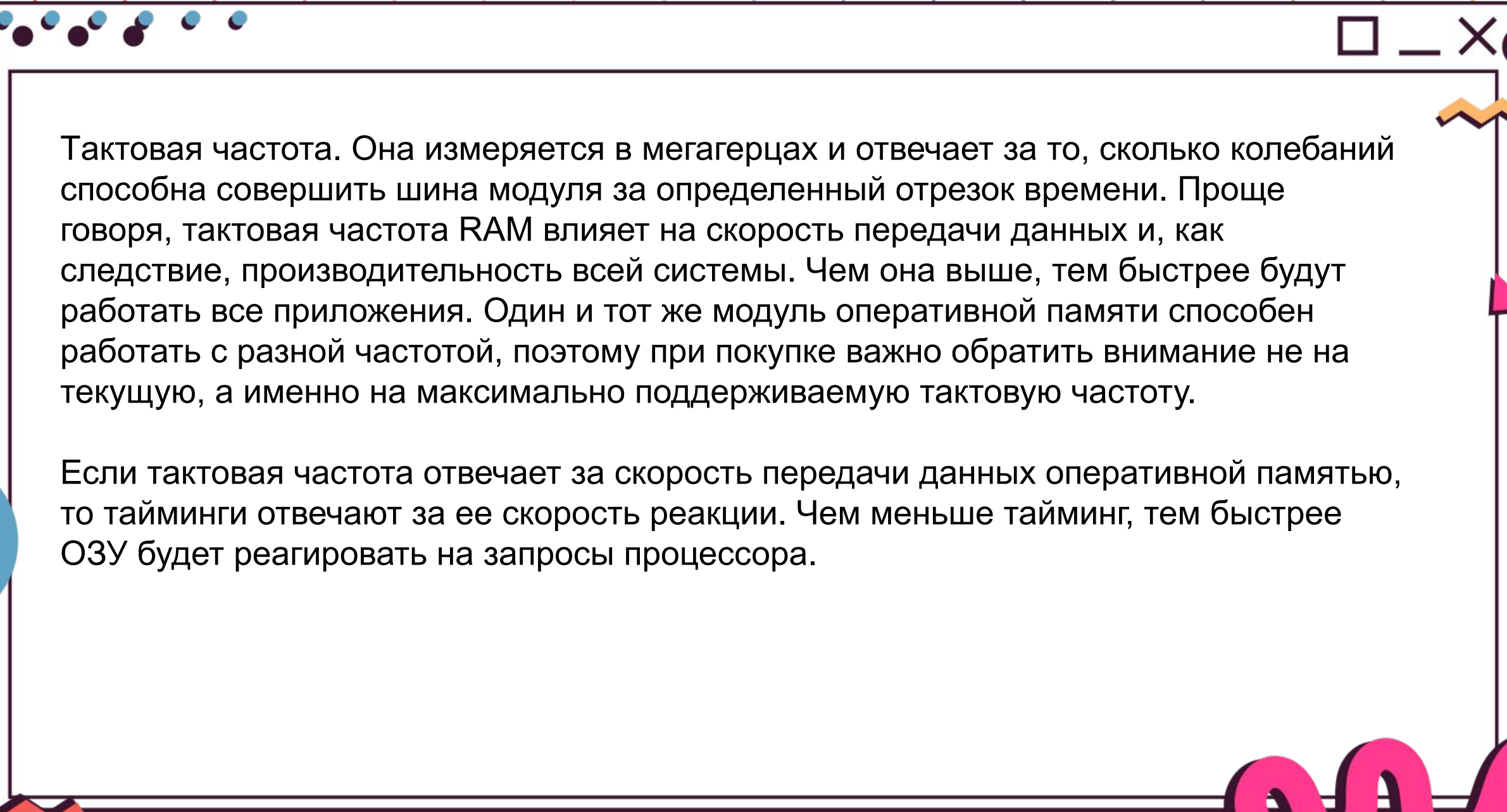
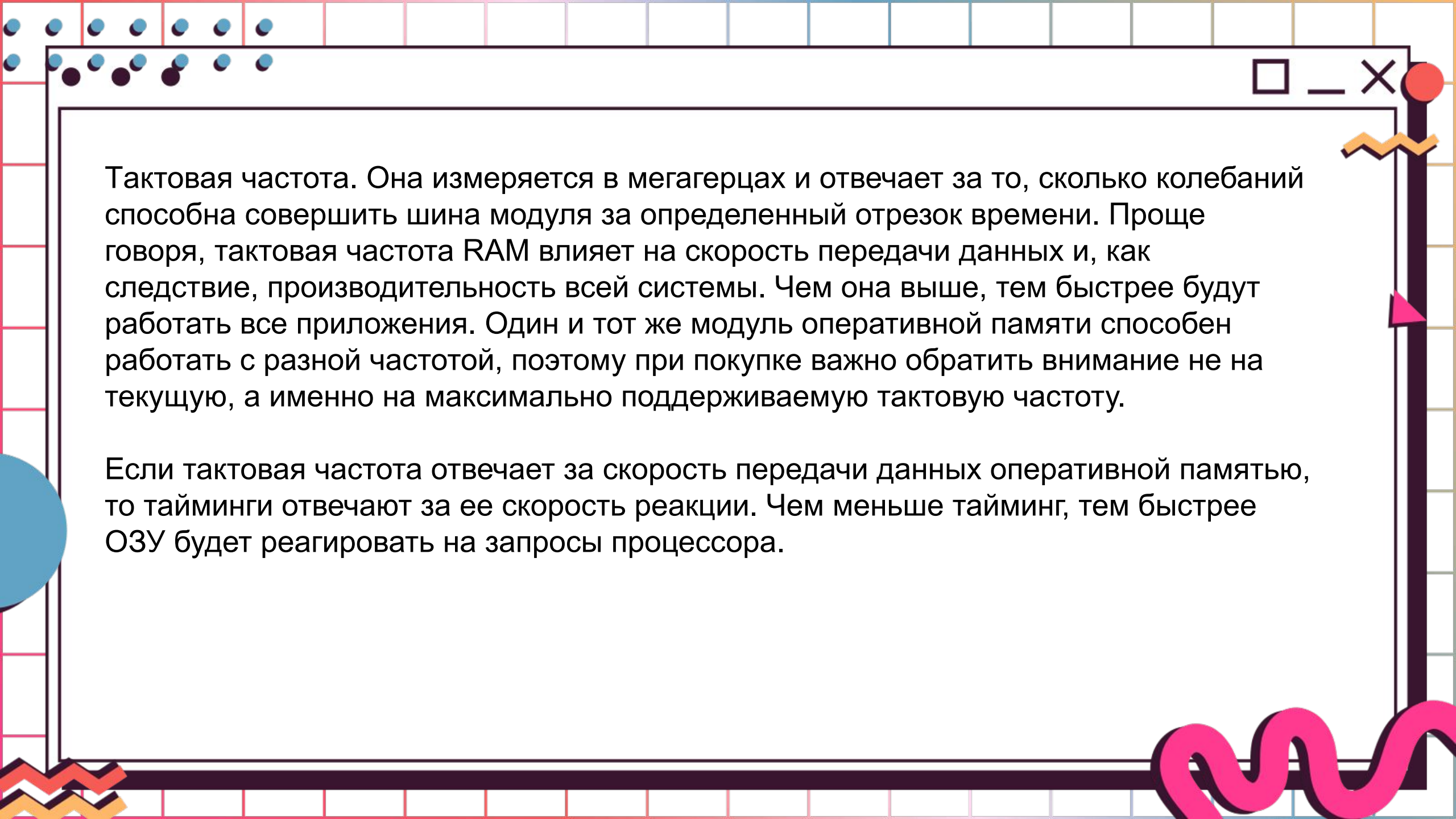
Жёсткий диск



Оперативная память




Процессор



Тактовая частота. Она измеряется в мегагерцах и отвечает за то, сколько колебаний способна совершить шина модуля за определенный отрезок времени. Проще говоря, тактовая частота RAM влияет на скорость передачи данных и, как следствие, производительность всей системы. Чем она выше, тем быстрее будут работать все приложения. Один и тот же модуль оперативной памяти способен работать с разной частотой, поэтому при покупке важно обратить внимание не на текущую, а именно на максимально поддерживаемую тактовую частоту.

Если тактовая частота отвечает за скорость передачи данных оперативной памятью, то тайминги отвечают за ее скорость реакции. Чем меньше тайминг, тем быстрее ОЗУ будет реагировать на запросы процессора.





Output From: OXO

6 5 4 BY
3 2 1 A S DOUGLAS, C.1952

LOADING PLEASE WAIT...

EDSAC/USER FIRST (DIAL 0/1):1

DIAL MOVE:9

DIAL MOVE:7

DIAL MOVE:

Clear

Reset

Start

Stop

Single E.P



SCR Order Tank

Multiplier

Multiplicand

LongTank

0



Short Tanks

Acc



A pixel art illustration featuring a central window with a dark purple border and standard window controls (three dots, a square, a dash, and an 'X'). The window contains the word 'Thanks!' in a pixelated font. The background is a grid of light blue and red lines. Decorative elements include a blue trapezoid and pink/yellow chevrons in the top left; a red wavy line and a yellow circle with a pink triangle in the top right; a pink rectangle with blue dots in the bottom right; and a yellow wavy line and a red triangle with pink circles in the bottom left.

Thanks!