

1. デジタル技術の基礎

1.2 ハードウェアとソフトウェア

これから学ぶこと

コンピュータとは

コンピュータとは…?

与えられた手順（プログラム）に従って複雑な処理や計算を自動的に、かつ高速に行う機械のこと

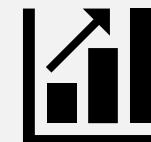
身近にあるものって？

コンピュータを構成する要素

ハードウェア



ソフトウェア



物理的な存在

論理的な存在

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ

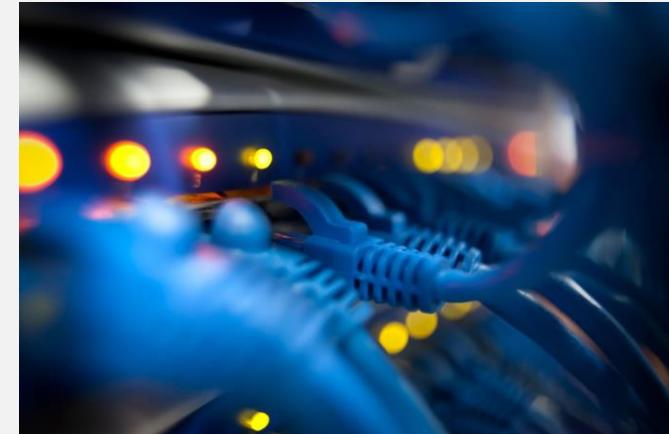


1.2 ハードウェアとソフトウェア

1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ



1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

学習目標

学習目標

- ・コンピュータを構成する主要なハードウェアコンポーネントとそれらの役割を理解する
- ・プログラムの実行と演算の仕組み、および論理回路の基本を理解する

【キーワード】

CPU	GPU
メモリ	プログラム
ディスク	演算の仕組み
NIC	論理回路



1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

ハードウェアとは

ハードウェアとは

ハードウェアとは…?

コンピュータや電子機器の物理的な部品や装置

ハードウェアは、ソフトウェア（コンピュータのプログラムやオペレーティングシステムなど）に命令を実行させるための物理的な基盤を提供



どのような種類の装置があるの！？

1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

コンピュータを構成する5大装置

コンピュータを構成する5大装置

- CPU
- 制御装置 (CU、Control Unit)
コンピュータの他の部分が何をすべきかを指示を出す装置
 - 演算装置 (ALU、Arithmetic Logic Unit)
数字の足し算や引き算などの計算を行う装置

記憶装置

データを保存する装置

例：主記憶装置 (RAM : Random Access Memory)

補助記憶装置→ハードディスクドライブ (HDD)

→ソリッドステートドライブ (SSD) など



コンピュータを構成する5大装置

入力装置

コンピュータへデータや指令を送るために使用される装置

例：キーボード、マウス、タッチスクリーン、スキャナー、ウェブカメラ

出力装置

コンピュータが処理したデータや情報を出力する装置

例：モニター、プリンター、スピーカー、プロジェクター



入出力装置 (I/O デバイス)

I/O デバイス (Input / Output)

入力と出力の両方の機能を持つ装置

タッチスクリーン



NIC (Network Interface
Card)



1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

GPU

GPUとは

GPUとは…?

Graphics Processing Unitの略で主に画像処理とビデオレンダリングを高速化するために設計されたコンピュータハードウェアの装置

ゲームのグラフィックス表示や動画編集、機械学習などの計算処理にも広く利用



CPUとの違いって！？

CPUとGPUの違いをわかりやすく

CPU

万能な司令官
汎用的処理を行う

何でも屋さん
幅広くなんでもできる
特定の処理を大量に処理することは苦手

基本装備
用途に応じてさまざまな価格帯

用途

専門的なチーム
特定の処理(主にグラフィックス関連)

専門家集団

同じことを高速に処理することが得意
専門外の作業はできない

性能

追加オプション
追加できるパーツで、必要に応じて高価

値段



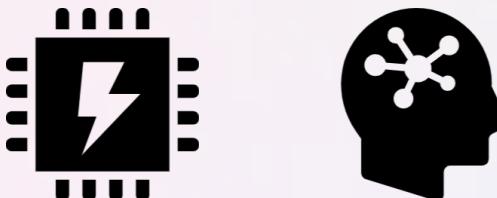
CPUとGPUの活用例

CPU



コンピュータなど、その他周辺機器

GPU



グラフィックスボード、人工知能



NVIDIA H100 80GB

およそ570万円



1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

コンピュータの演算の仕組み

コンピュータの演算とは

コンピュータの演算とは…?

私たちが日常で行う計算と同じように、数値を扱って様々な問題を解決するプロセスのこと

全ての情報を0と1（ビット）の形で処理

0 1

コンピュータの世界での「言語」

コンピュータの演算プロセスの例

レシピに従って料理を作る

材料（入力データ）



作り方（演算規則）



料理（結果）



1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

コンピュータの論理回路

論理回路とは

論理回路とは…?

コンピュータが情報を処理するための基本的な構成要素

はい

1

いいえ

0

基本的な論理演算 (AND、OR、NOTなど)

論理回路の例

簡単なルールに従って「はい」または「いいえ」で答えるゲームを考えてみる

今日は晴れですか？

はい（1）



晴れ

いいえ（0）



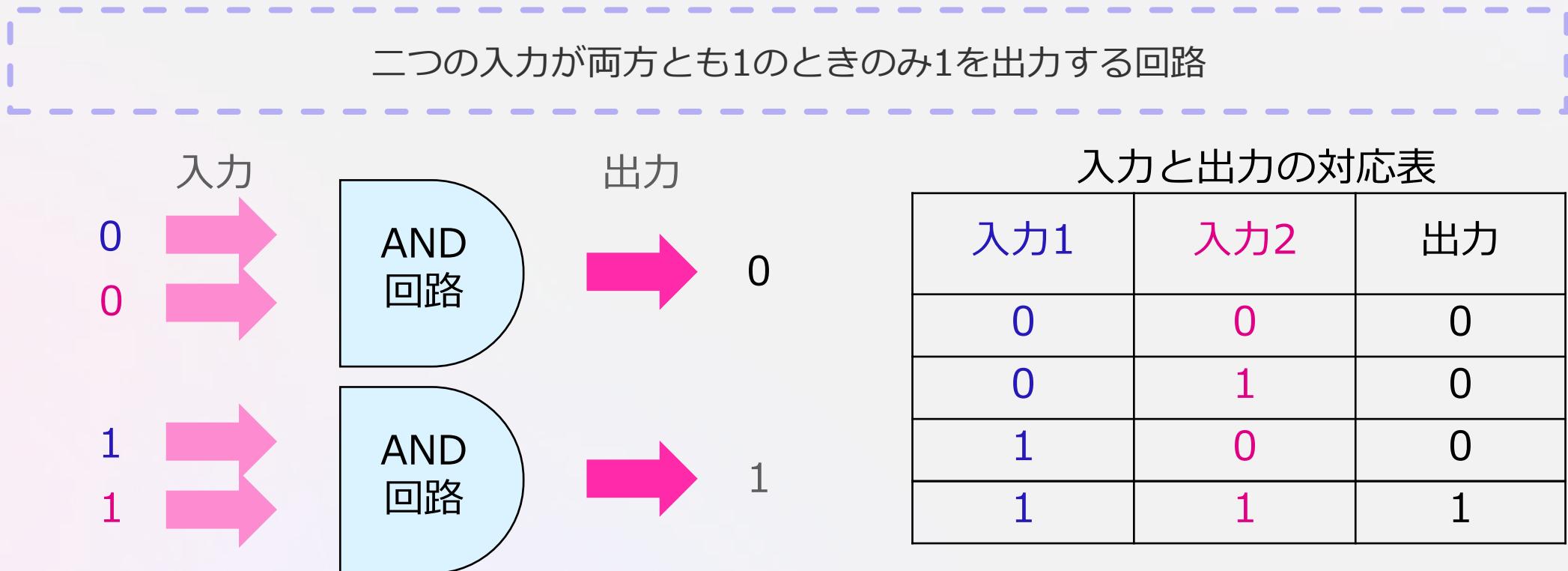
晴れ以外

1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア

論理回路と論理演算

論理回路のより具体的な例

論理回路の例：AND回路



コンピュータの演算プロセスの例

演算例： $3+5=8$

2進数に直す

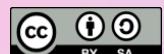
$$3 \Rightarrow 0011$$

$$5 \Rightarrow 0101$$

筆算を行う

$$\begin{array}{r} 0011 \\ + 0101 \\ \hline 1000 \end{array}$$

※実際のコンピュータにおいても、筆算のように桁同士の計算を行っている



1.2 ハードウェアとソフトウェア

1.2.2 コンピュータの種類

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ



1.2.2 コンピュータの種類

学習目標

学習目標

- コンピュータの種類とそれぞれの用途を理解する

【キーワード】

PC
スマートフォン
サーバ



1.2.2 コンピュータの種類

身边に存在するコンピュータ

(復習) コンピュータとは

コンピュータとは…?

与えられた手順（プログラム）に従って複雑な処理や計算を自動的に、かつ高速に行う機械のこと

身边に存在するコンピュータを考えてみてください

身边に存在するコンピュータ



家の中にあるコンピュータ

- テレビ
- エアコン
- 冷蔵庫など

街の中にあるコンピュータ

- ATM
- レジ
- 自動販売機

1.2.2 コンピュータの種類

コンピュータの分類

用途に基づく分類

パーソナルコンピュータ (PC)

デスクトップコンピュータやラップトップ（ノートパソコン）などの個人が使用するためのコンピュータ

サーバ

ネットワーク上の他のコンピュータにデータやサービスを提供するために設計されたコンピュータ

組み込みシステム

特定のタスクを実行するために特化したコンピュータで、自動車、家電製品、産業機械などに組み込まれているコンピュータ

スーパーコンピュータ

高度な計算処理が必要な科学技術計算や大規模なデータ分析のために使用される非常に高性能なコンピュータ

サイズに基づく分類

マイクロコンピュータ

単一のICチップ上に CPU、メモリ、I/Oポートなどの基本的な構成要素が集積された小型のコンピュータシステム

ミニコンピュータ

中小規模のビジネスや科学技術計算に使われる中程度のサイズと処理能力を持つコンピュータ

メインフレーム

大規模なビジネス処理やデータ管理に適した大型のコンピュータ。銀行や保険会社などで利用される

処理能力に基づく分類

汎用コンピュータ

様々なタスクをこなすことができる柔軟性を持ったコンピュータ。ほとんどのパソコンやサーバがこれに該当

特化型コンピュータ

特定の用途やタスクに特化して設計されたコンピュータ。組み込みシステムやゲームコンソールなどがこれに含まれる



1.2 ハードウェアとソフトウェア

1.2.3 ソフトウェアの種類

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ



1.2.3 ソフトウェアの種類

学習目標

学習目標

- ・ ソフトウェアの種類とそれぞれの役割を理解する

【キーワード】

OS
アプリケーション
ミドルウェア
OSS



1.2.3 ソフトウェアの種類

ソフトウェアとは

ソフトウェアとは

ソフトウェアとは…?

コンピュータに指示を与えて特定のタスクを実行させるためのプログラムや命令の集まり

ハードウェア（コンピュータの物理的な部品）に対して



ソフトウェアは論理的なデータやプログラム

1.2.3 ソフトウェアの種類

ソフトウェアの種類

ソフトウェアの種類①

アプリケーション・ソフトウェア（アプリ）

ユーザーが特定の作業を行うために使用するソフトウェア

具体的な例：ワード、エクセル、パワーポイント



文書作成、表計算、プレゼンテーション作成、画像編集など

ソフトウェアの種類②

基本ソフトウェア

コンピュータの基本的な機能を管理し、ハードウェアとアプリケーションソフトウェアの間のインターフェースを提供

具体的な例：オペレーティングシステム (OS)



- Windows、macOS、Linuxなど
- システムリソースを管理し、ファイルシステム、デバイス管理、メモリ管理、プロセス管理などのサービスを行う

ソフトウェアの種類③ その他のソフトウェア

プログラミング言語

ソフトウェア開発者が必要とするプログラミング・ツールを提供

ミドルウェア

システム・ソフトウェアとアプリケーションの間に位置

ドライバ・ソフトウェア

コンピュータ・デバイスや周辺機器を操作

OSS (Open Source Software)

ソースコードが公開されており、誰でも自由に閲覧、変更、配布することができる
ソフトウェア 例：Linux, Firefox, MySQLなど



1.2 ハードウェアとソフトウェア

1.2.4 サーバの種類

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ



1.2.4 サーバの種類

学習目標

学習目標

- ・ サーバの種類とそれぞれの用途を理解する
- ・ 各サーバがネットワーク内でどのように機能するのか理解する

【キーワード】

Web
アプリケーション
データベース
プロキシ・CDN
DNS
DHCP
FTP
ファイルサーバ



1.2.4 サーバの種類

サーバとは

サーバとは

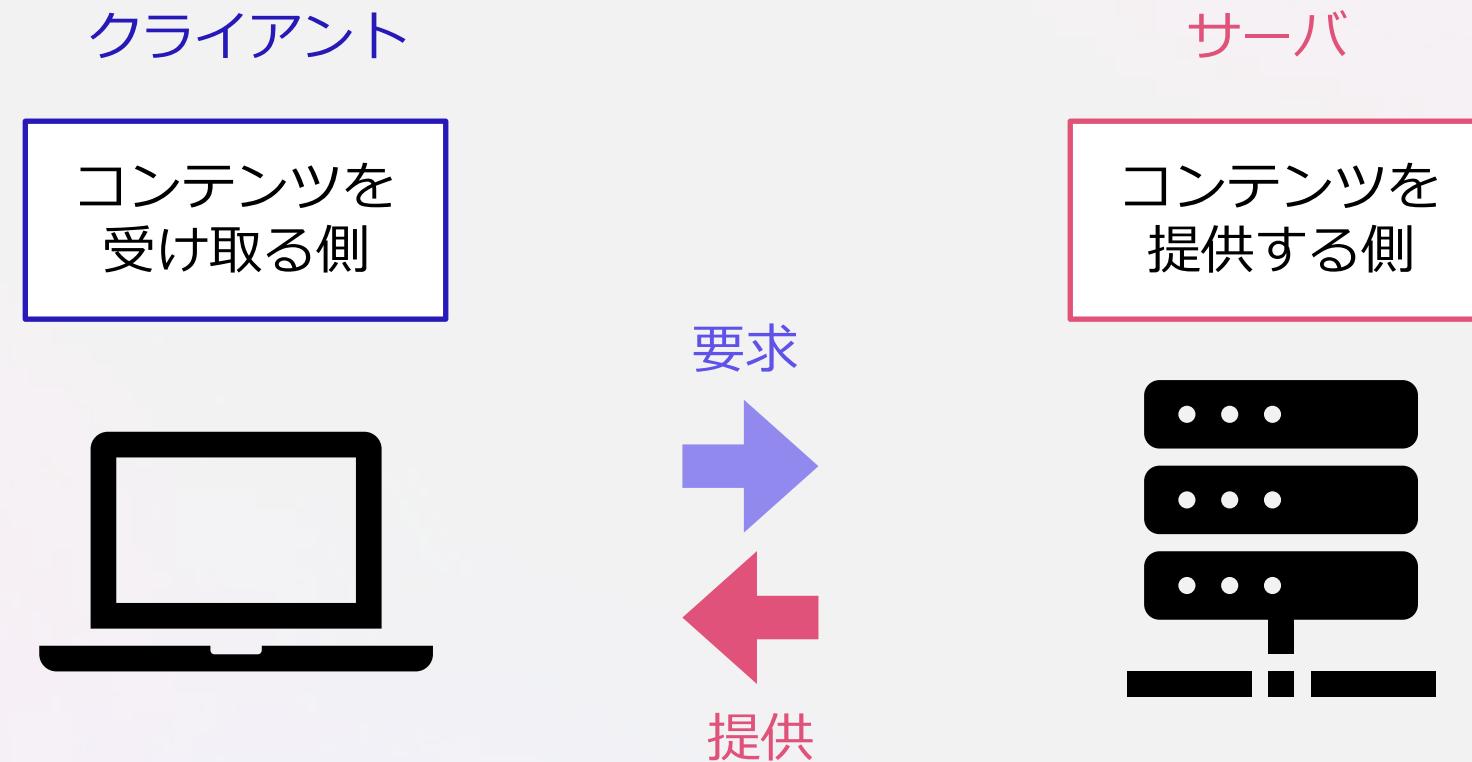
サーバとは…?

データ（コンテンツ）やサービスを提供するコンピュータやソフトウェア



対義語は「クライアント」

クライアントとサーバの関係



1.2.4 サーバの種類

サーバの発展とパソコンとの違い

サーバとは

1960年代のコンピュータ：かなり大型、一台で集中的な処理



時代が進むにつれて小型化し、多数のコンピュータを接続する分散処理の方向へ

1980年代、アメリカでクライアントとサーバのシステムが誕生

近年ではクラウドの発展によりマイクロサービス、サーバレスアーキテクチャなども

パソコンとサーバの違い

用途の違い

- ・ サーバはデータやサービスを提供することを目的
- ・ パソコンはウェブ閲覧や書類作成などを目的



求められるハードウェアも異なってくる

サーバは高性能なCPU、安定性、冗長な設計が必要

近年では機械学習やディープラーニングなどの処理を実行する際にGPUが使用される

1.2.4 サーバの種類

さまざまなサーバ

さまざまなサーバ①

Webサーバ

クライアント（通常はウェブブラウザ）からの要求に応じて、静的な文書や画像などのホームページのデータを返す。ユーザーと直接やりとりする。

AP(アプリケーション)サーバ

Webサーバから受けた要求をもとに、データベースサーバからデータの読み書きを行ったり、データの整合性を保ったりなど、プログラムとしての処理を行う。主にWebサーバとデータベースサーバの間に位置する。

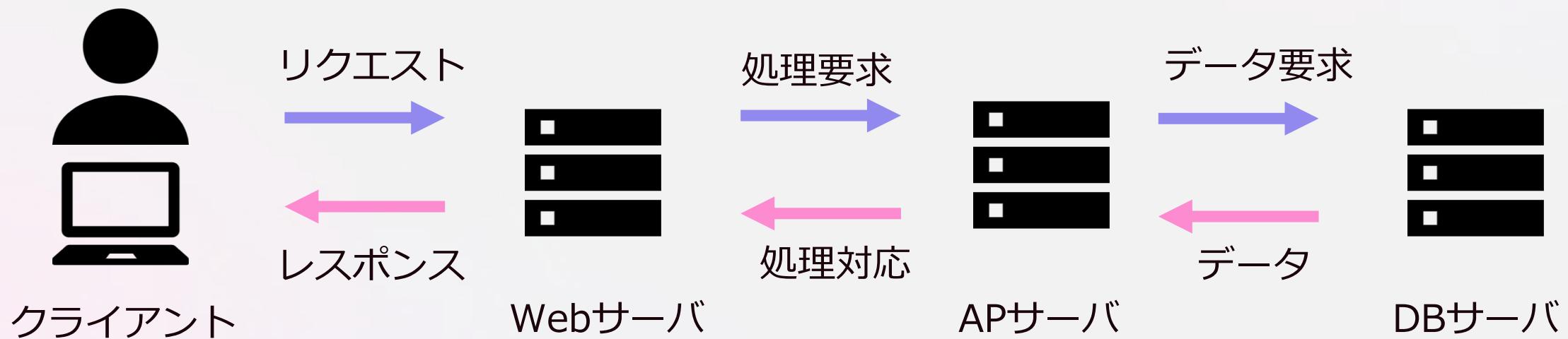
DB (データベース) サーバ

データを効率的に管理、格納、検索する。APサーバからの要求に応じてデータを処理する方式を取ることで、データまではAPサーバを介さなければならないようになっていることが多い。



Web3層構造について

Web、AP、データベース（DB）サーバの関係



このような構造をWeb3層構造という

さまざまなサーバ②

プロキシサーバ

クライアントと目的とするサーバとの間に位置し、クライアントとサーバとを中継する。セキュリティ強化やサーバの代わりに要求に応じるなどの役割。

DNS (Domain Name System) サーバ

ドメイン名とIPアドレスとを相互に変換する。クライアントがドメイン名でリクエストをすると、DNSサーバが対応するIPアドレスを返す。

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバ

ネットワーク上のデバイスに自動的にIPアドレスを割り当てる役割を持つ。デバイスはネットワークに接続するための設定を自動的に受け取る。



さまざまなサーバ③

FTP (File Transfer Protocol) サーバ

インターネットを介してファイルの転送を行う。クライアントはFTPクライアントソフトウェアを使用して、サーバに接続し、ファイルのアップロードやダウンロードを行う。

ファイルサーバ

ネットワーク上の複数のクライアントが共有できるファイルやデータを格納する。クライアントはネットワーク経由でファイルサーバにアクセスし、ファイルの保存、読み取り、編集、削除などの操作を行うことができる。



1.2 ハードウェアとソフトウェア

1.2.5 仮想化技術

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ



1.2.5 仮想化技術

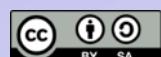
學習目標

学習目標

- ・仮想化の基本概念を理解する
- ・仮想化技術の仕組みを把握し、どのようにリソースの効率的な利用を可能にするのか理解する

【キーワード】

仮想化
ハイパーバイザー
KVM



1.2.5 仮想化技術

仮想化とは

仮想化とは

仮想化 (Virtualization) とは…?

物理的なハードウェアリソースを複数の仮想環境に分割し、それぞれの環境が独立したコンピュータシステムとして機能するようにする技術

- 一つの物理サーバ上で複数のオペレーティングシステムやアプリケーションを同時に実行することが可能
- リソースの利用効率が向上し、コスト削減、運用の柔軟性向上、環境構築の迅速化などのメリット



具体例を交えて説明します

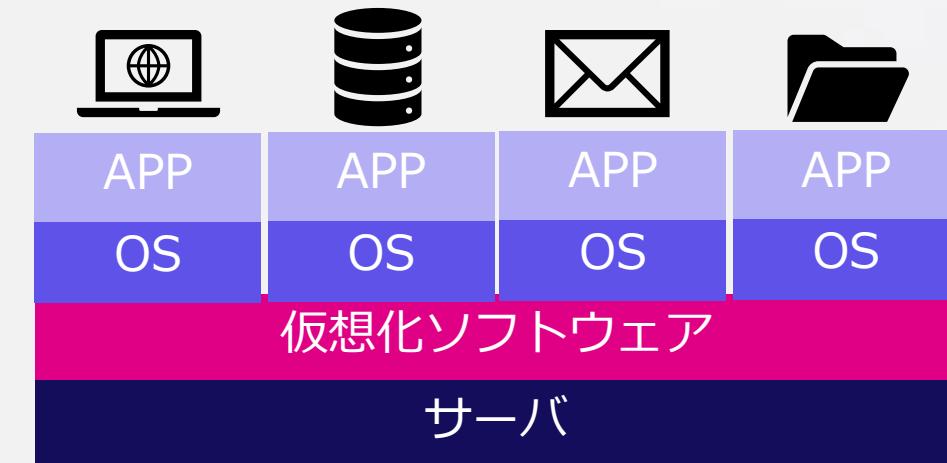
仮想化のイメージ

通常：複数のサーバを用意



仮想化：1台のサーバに集約

仮想化



1.2.5 仮想化技術

仮想化の技術

仮想化技術の仕組み

ハイパーバイザ (Hypervisor)

- 物理的なハードウェア上で直接実行され、仮想サーバの作成、実行、管理を行うソフトウェアまたはファームウェア。ホストサーバのリソース (CPU、メモリ、ストレージなど) を仮想サーバ間で分割し、各仮想サーバが独立した環境で動作するように制御する

タイプ1：ベアメタル



タイプ2：ホスト型



仮想化技術の例：KVM

KVM (Kernel-based Virtual Machine)

- Linuxカーネルに組み込まれたオープンソースの仮想化技術。KVMを使用すると、Linuxオペレーティングシステムをハイパーバイザとして機能させることができ、物理サーバ上に複数の仮想サーバを実行が可能

KVM = タイプ1：ベアメタル
ハードウェアに直接インストール



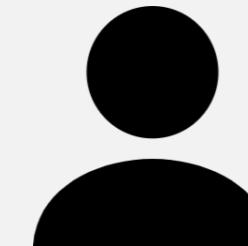
特徴

- 物理ハードウェアのリソースを効率的に仮想サーバに割り当てる
- Linuxカーネルの機能と密接に統合されており、強力なパフォーマンスとセキュリティを提供
- QEMU（クイックエミュレータ）と組み合わせて使用される
- さまざまなオペレーティングシステムのサポートやデバイスエミュレーションが可能

1.2.5 仮想化技術

障害発生時の対応方法

仮想サーバを別のホストに移す機能



ホストサーバにトラブル
が発生したから別のホス
ト上で動かしたい

仮想サーバを移行させる手段



ライブマイグレーション機能、HA機能など

仮想サーバを移行させる手段

ライブマイグレーション機能

動作中の仮想サーバをほぼ停止させることなく別のホストへと移す機能。メンテナンスのときなど、計画的に仮想サーバを移動させたいときに用いられる

HA機能

仮想サーバが動いているホストサーバに障害が発生したとき、自動的に別のホストサーバに切り替える機能。手動ではなく自動でサーバを切り替える他、一時的に仮想サーバがダウンするが、ホストサーバの復旧を待つことなく数分で仮想サーバを再起動できる



1.2 ハードウェアとソフトウェア

1.2.6 コンテナ

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」の構成

- 1.2.1 コンピュータを構成するハードウェア
- 1.2.2 コンピュータの種類
- 1.2.3 ソフトウェアの種類
- 1.2.4 サーバの種類
- 1.2.5 仮想化技術
- 1.2.6 コンテナ



1.2.6 コンテナ

学習目標

学習目標

- ・ コンテナの基本概念を理解する
- ・ コンテナの仕組みを把握する
- ・ どのようにアプリケーションの開発と運用を効率化するのか理解する

【キーワード】

コンテナ
Docker
名前空間
cgroups
Kubernetes
クラウドネイティブ



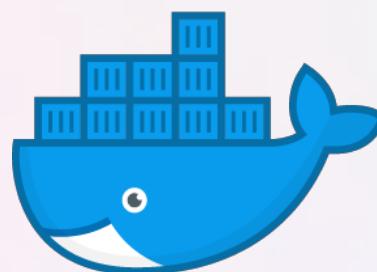
1.2.6 コンテナ

コンテナとは

コンテナとは

コンテナとは…?

アプリケーションとその依存関係をパッケージ化し、環境から隔離された形で実行する技術



Docker

- コンテナ型の仮想化技術を提供するツール
- アプリケーションを軽量で移植可能なコンテナ内にパッケージ化

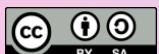
コンテナを実現する技術

Namespaces (名前空間)

- プロセス（実行中のプログラム）に対してリソースの隔離を提供するLinuxカーネルの機能
- 異なるNamespacesを持つプロセス群は、他のNamespacesのプロセスから隔離され、互いに影響を与えない
- Dockerはこの機能を利用して、コンテナ内のプロセスがホストシステムや他のコンテナのプロセスと独立して動作するようにする

Cgroups (Control Groups)

- プロセス群に対するリソースの使用量（CPU、メモリ、ディスクI/Oなど）を監視、制限するためのLinuxカーネルの機能
- DockerはCgroupsを使用して、コンテナが消費するリソースの量を制御し、システムリソースの公平な配分を行う
- 一つのコンテナが利用可能なリソースを独占し、他のコンテナやホストシステムに影響を与えることがないようにする

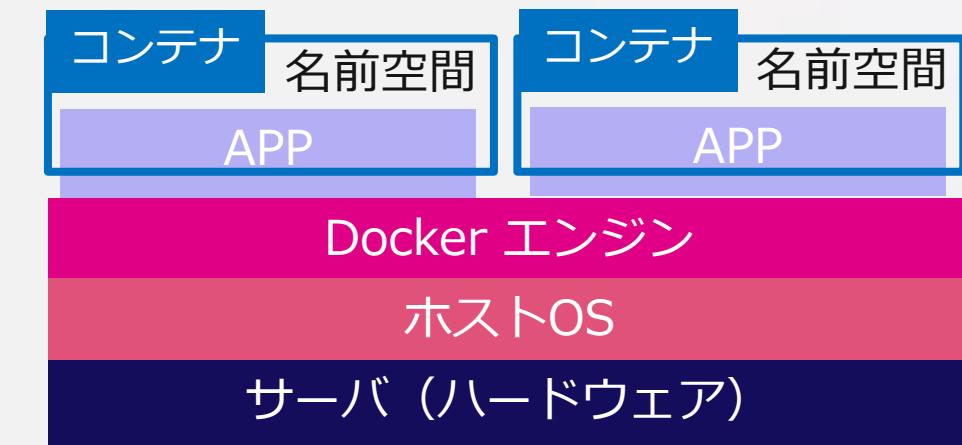


仮想化とDockerの比較

一般的な仮想化



Docker コンテナ



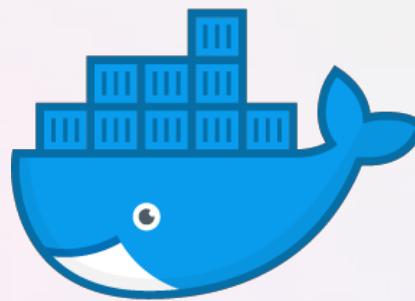
1.2.6 コンテナ

Docker とは

Dockerとは

Dockerとは…?

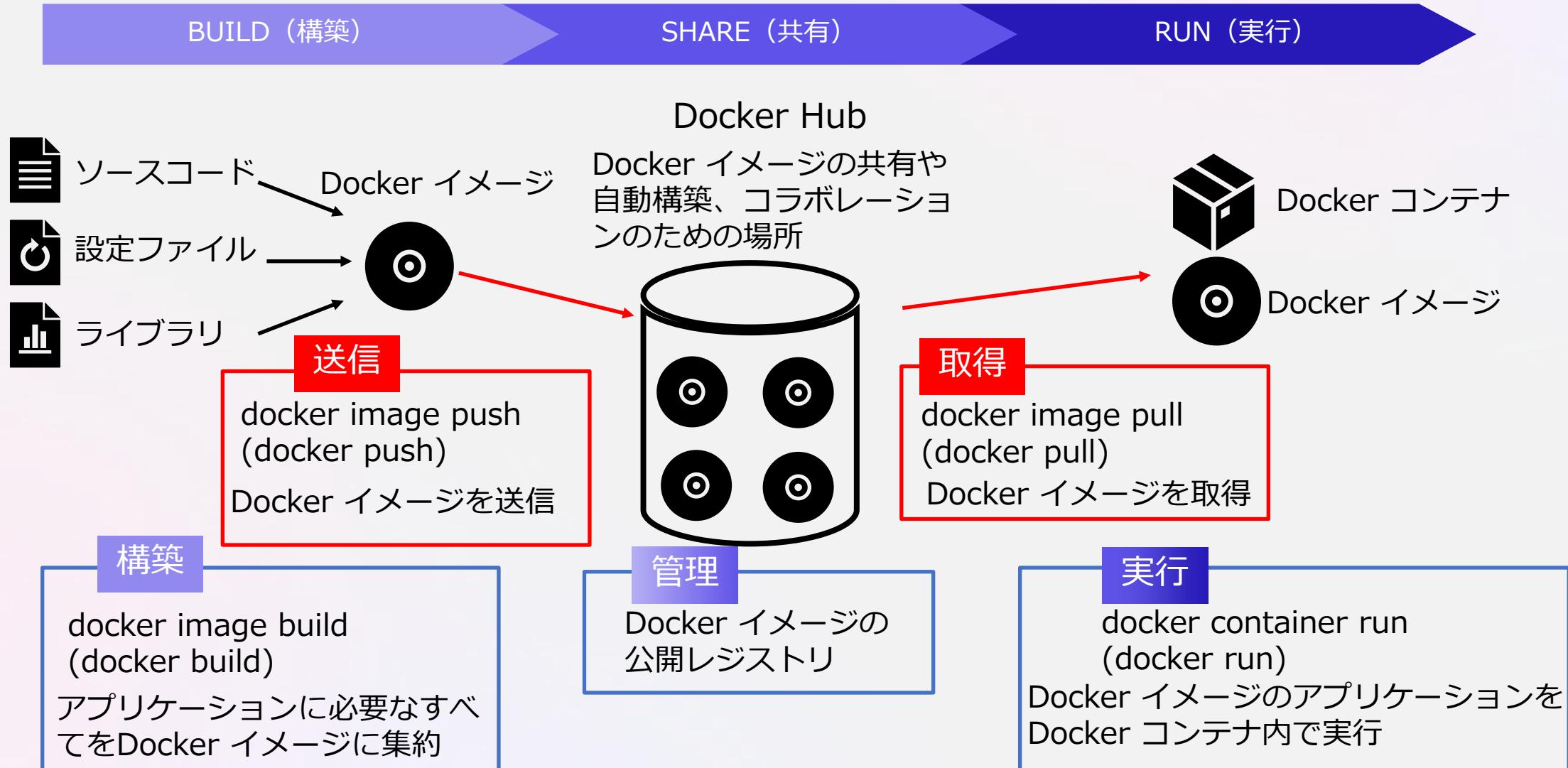
プロセスを簡単にコンテナ化 (isolate) し、簡単かつ素早く開発・移動・実行できるオープンなプラットフォーム



"Docker is an open platform for developing, shipping, and running applications."

出典：<https://docs.docker.com/get-started/overview/>

Docker を用いた開発から運用まで



1.2.6 コンテナ

効率的な開発と運用を実現する

Kubernetes とは

Kubernetesとは…?

コンテナ化されたアプリケーションのデプロイメント、スケーリング、管理を自動化するためのオープンソースのコンテナオーケストレーションシステム



Docker と Kubernetes の関係は！？

Kubernetes と Docker の比較

特徴	Docker	Kubernetes
基本概念	コンテナ型の仮想化技術 アプリケーションをコンテナとしてパッケージ化し、環境に依存しない実行を可能にする	コンテナオーケストレーションシステム 複数のコンテナを管理、自動化するためのツール
主な用途	単一のコンテナの作成、開発、実行	大規模なコンテナ化されたアプリケーションのデプロイ、管理、スケーリング
スケーリング	手動またはサードパーティツールを使用したスケーリング	自動スケーリングを含む高度なスケーリング機能をサポート
運用環境	ローカル開発環境から本番環境まで幅広く	主にクラウド環境や大規模な本番環境
管理単位	コンテナ	ポッド（複数のコンテナのグループ）



1.2.6 コンテナ

クラウドネイティブ

クラウドネイティブとは

クラウドネイティブとは…?

現代のソフトウェア開発と運用のアプローチで、アプリケーションやサービスをクラウド環境で最大限に活用するために設計された技術や方法論の集合



2015 年に設立されたCNCF (Cloud Native Computing Foundation)
という団体が定義

- スケーラブルなアプリケーションを構築および実行するための能力を組織にもたらす
- 回復性、管理力、および可観測性のある疎結合システムが実現する

出典：<https://www.cncf.io/about/faq/>

クラウドネイティブのアプローチ

コンテナ

アプリケーションとその実行に必要なライブラリ、依存関係を一つにパッケージ化する技術

サービスメッシュ

マイクロサービス間の通信を制御し、監視するための専用のインフラ

マイクロサービス

小さなサービスを組み合わせて、一つのアプリケーションを開発する

イミュータブルインフラストラクチャ

一度デプロイされたら変更されないインフラストラクチャのアプローチ

宣言型API

アプリケーションやインフラストラクチャの望ましい状態を「宣言」する方法



1.2 ハードウェアとソフトウェア

「1.2 ハードウェアとソフトウェア」 のまとめ

コンピュータを構成するハードウェア

コンピュータは制御装置、演算装置、記憶装置、入力装置、出力装置の5つのハードウェア装置から構成される。

昨今では、人工知能の開発のためにGPUというハードウェアが注目されている。

コンピュータを構成する5大装置

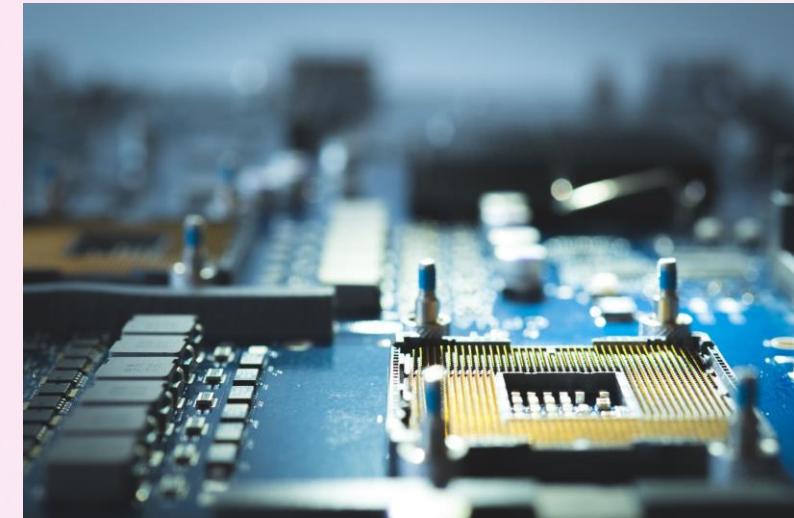
制御装置

演算装置

記憶装置

入力装置

出力装置



コンピュータの種類

スマートフォン、パーソナルコンピュータ、ゲーム機、家電、ATMなど、世界中に存在する多様なコンピュータを紹介し、用途やサイズなどに基づいて大きく分類した。これには個人用のデスクトップやラップトップ、サーバ、組み込みシステムなどが含まれる。



ソフトウェアの種類

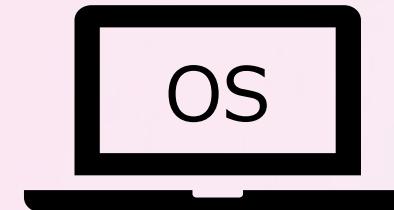
ソフトウェアはコンピュータに特定のタスクを実行させるプログラムや命令の集まりである。ソフトウェアにはアプリケーションソフトウェア、システムソフトウェア、プログラミングソフトウェア、オープンソースソフトウェアなどがある。

アプリケーション・ソフトウェア



- 文書作成、表計算、プレゼンテーション作成、画像編集など

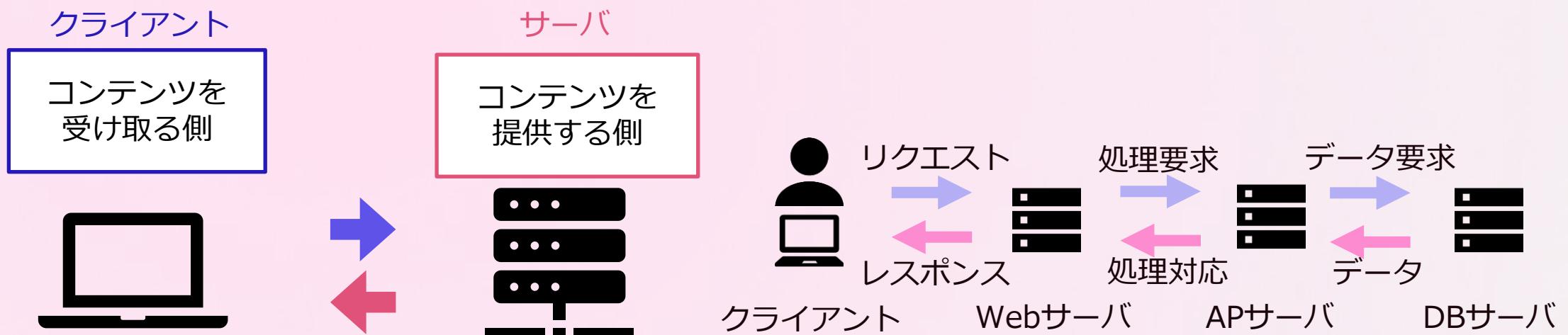
基本ソフトウェア



- Windows、macOS、Linuxなど
- システムリソースを管理し、ファイルシステム、デバイス管理、メモリ管理、プロセス管理などのサービスを行う

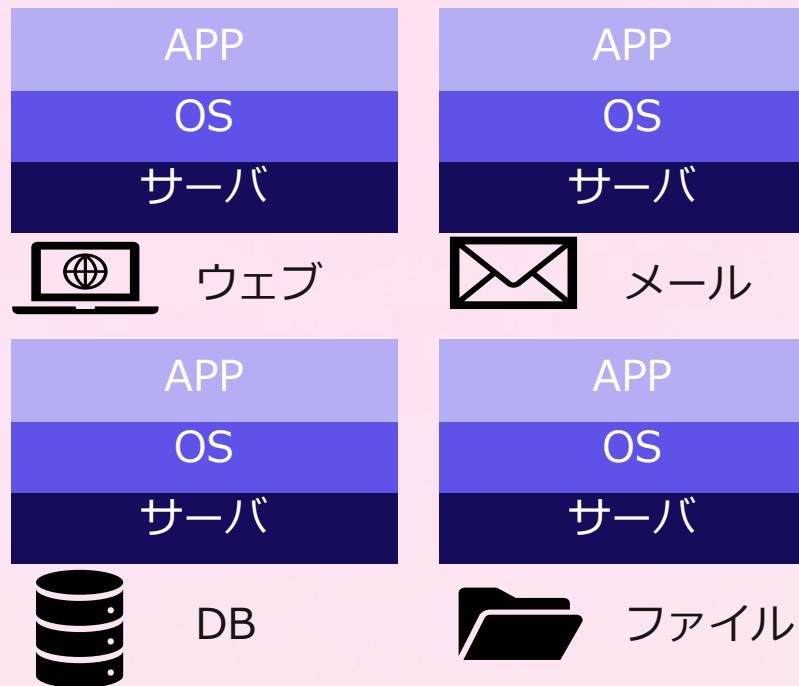
サーバの種類

サーバは、データ（コンテンツ）やサービスを提供するコンピュータやソフトウェアのことを探し、クライアントから要求を受け付けると、必要なデータを返すものである。



仮想化技術

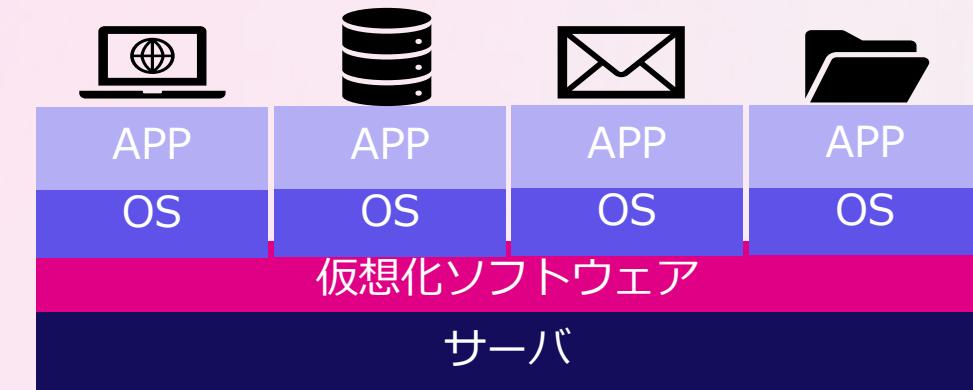
仮想化技術は、一つの物理サーバ上で複数のオペレーティングシステムやアプリケーションを同時に実行することを可能にし、リソースの利用効率が向上し、コスト削減、運用の柔軟性向上、環境構築の迅速化などのメリットがある。



仮想化



仮想化：1台のサーバに集約



コンテナ

コンテナは、アプリケーションとその依存関係をパッケージ化し、環境から隔離された形で実行する技術であり、Dockerを用いることで、「構築、共有、実行」というプロセスを簡単に素早く実現できるソフトウェアである。



【本スライドについてのご案内】

本スライドは、さくらインターネット株式会社により
[CC BY-SA 4.0ライセンス](#)で提供されています。

ライセンスの条件に従う限り、自由に再利用いただけますので、
ぜひご活用ください。

※ 本スライドに、スライドのタイトル・著作権表示・無保証を参照する表示はありません。

※ 「制作協力：アイティーエム株式会社」「制作協力：株式会社 zero to one」との表記につきましては、クレジットとして表示していただく必要はございません。（表示していただくことも問題ございません。）



教材制作・提供：さくらインターネット株式会社
制作協力：アイティーエム株式会社
制作協力：株式会社 zero to one

【クレジット表示について】

スライドを改変せずに再利用する場合

1. 本スライドの各ページには、再利用する場合に必要となる次のクレジットが予め表示されています。

This slide is licensed under [CC BY-SA 4.0](#) by SAKURA internet Inc.

※ 本スライドの全部をそのままお使いになる場合（本スライドのPDFファイルをそのまま再配布される場合等）や、本スライドの一部の再利用であってもクレジット表示のなされているページをそのままお使いになる場合には、重ねて同じ表示をしていただく必要はございません。

2. 印刷して再利用する場合や画像形式に変換して再利用する場合など、リンクを貼ることができない場合には、ライセンス内容が記載された次のURLをご掲載いただくか、本ページも併せてご印刷・ご掲載ください。

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ja>

3. 和文でクレジット表示をなされる方は、次の表示例をご参考にされてください。

本スライドは、さくらインターネット株式会社により[CC BY-SA 4.0ライセンス](#)で提供されています。

★上記のクレジットに加えて、合理的に実施可能な場合には、本スライドのURLか本スライドへのリンクをご掲載ください。

【クレジット表示について】

スライドを改変の上で再利用する場合

1. 改変の上で再利用される場合、次の表示例をご参考にされてください。

This [slide or document] is adapted from the slide by SAKURA internet Inc.

The slide is licensed under [CC BY-SA 4.0](#).

This [slide or document] is licensed under [CC BY-SA 4.0](#) by [Your name here].

2. 和文でクレジット表示をなされる方は、次の表示例をご参考にされてください。

本[スライド・資料等]は、さくらインターネット株式会社制作のスライドを改変の上利用しています。

同スライドは、[CC BY-SA 4.0ライセンス](#)で提供されています。

本[スライド・資料等]は、[スライド・資料等の制作者の氏名・名称]により[CC BY-SA 4.0ライセンス](#)で提供されています。

★上記のクレジットに加えて、合理的に実施可能な場合には、本スライドのURLか本スライドへのリンクをご掲載ください。