

Przetwarzanie danych w chmurze komputerowej Konwersatorium 1

Mgr inż. Jarosław Szkoła

Potrzeby

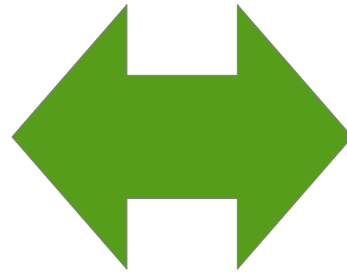
Chcę przeczytać książkę

Potrzeby

Chcę przeczytać książkę,
co wybrać ?



księgarnia



biblioteka

Potrzeby

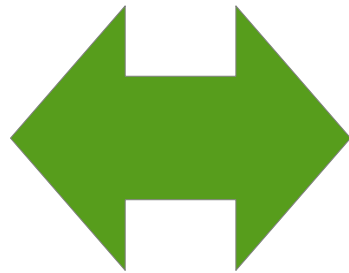
Chcę się przemieszczać

Potrzeby

Chcę się przemieszczać,
co wybrać ?



własny
samochód



taksówka

Potrzeby

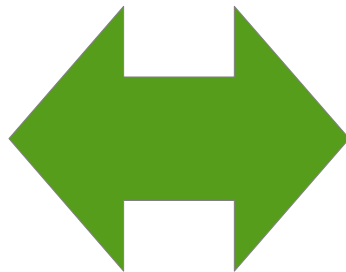
Chcę obejrzeć film

Potrzeby

Chcę obejrzeć film,
co wybrać ?



kupić na
własność

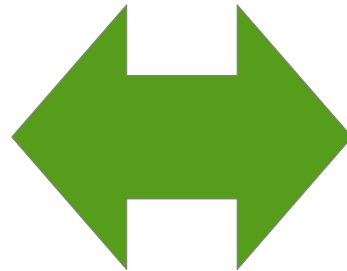


wykupić
subskrypcję

Usługi

Co wybrać ?

Kupno
odpowiedniego
towaru



Skorzystanie
z
usługi

Cloud Computing



Ciekawostki

Kto to powiedział ?

Zapotrzebowanie na komputery na świecie szacuję na około pięć sztuk

Ciekawostki

Kto to powiedział ?

Zapotrzebowanie na komputery na świecie szacuję na około pięć sztuk

To opinia którą w latach 40-tych ubiegłego wieku wygłosił Thomas Watson, ówczesny szef koncernu IBM.

Ciekawostki

Kto to powiedział ?

Nie ma żadnego powodu, aby ktokolwiek chciał mieć komputer w domu

Ciekawostki

Kto to powiedział ?

Nie ma żadnego powodu, aby ktokolwiek chciał mieć komputer w domu

Rok 1977, Ken Olson, prezes i założyciel firmy DEC (Digital Equipment Corporation), jednego z ówczesnych potentatów na rynku informatycznym.

Skąd wzięła się chmura ?

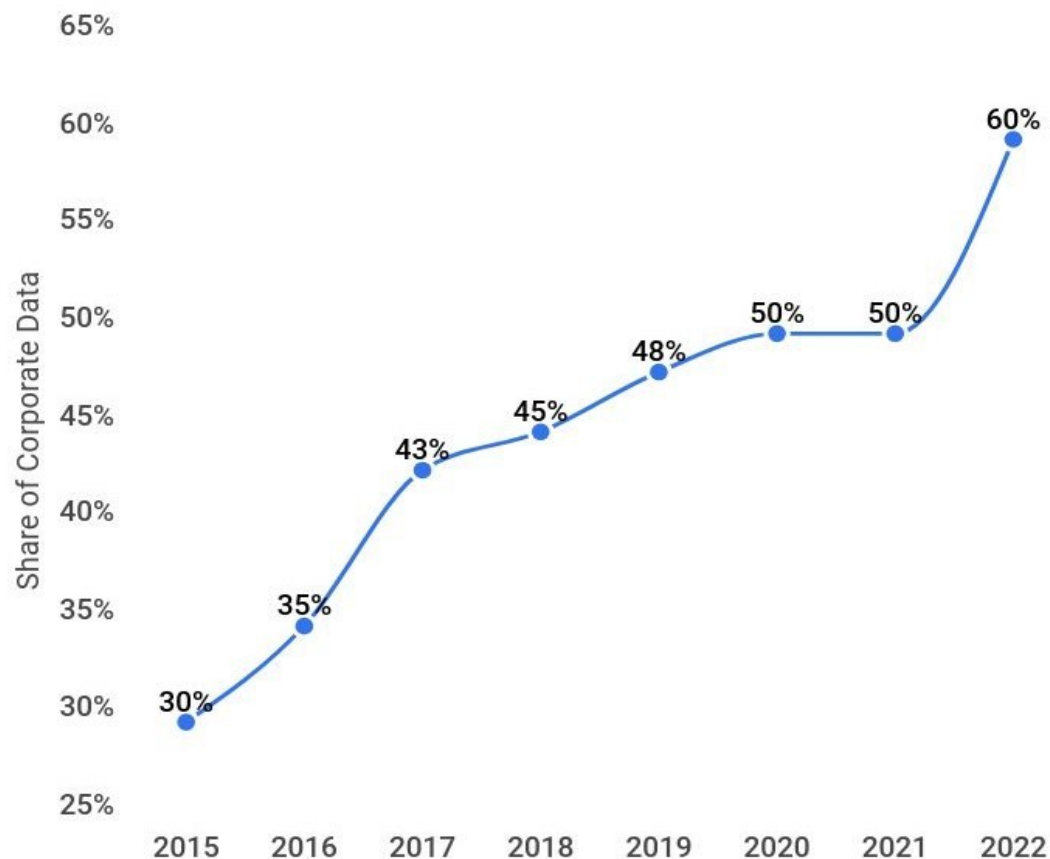
Początki

Pierwszy raz pojęcia „chmura” (ang. cloud) użyli Gillet i Kapor w 1996 roku w artykule wydanym przez MIT Press, źródło:
<http://ccs.mit.edu/papers/CCSWP197/CCSWP197.html>

Niektóre źródła wskazują na powstanie pojęcia chmury już w roku 1961, za sprawą cytatu John McCarthy, który w tym okresie stwierdził, że obliczenia mogą kiedyś być zorganizowane jako usługa użyteczności publicznej.

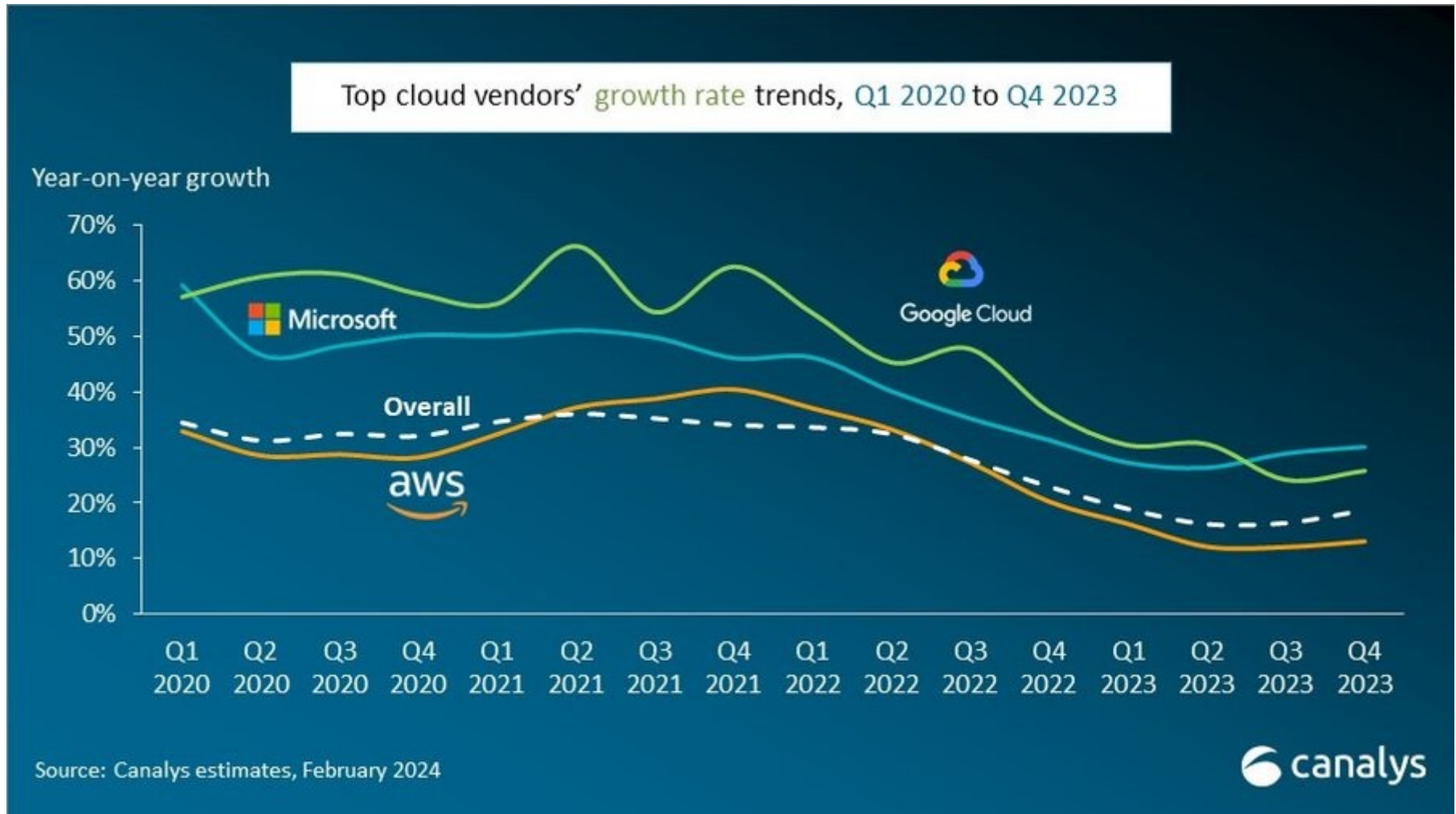
Ilość danych korporacyjnych przechowywanych w chmurze na przestrzeni lat

SHARE OF CORPORATE DATA STORED IN THE CLOUD OVER TIME



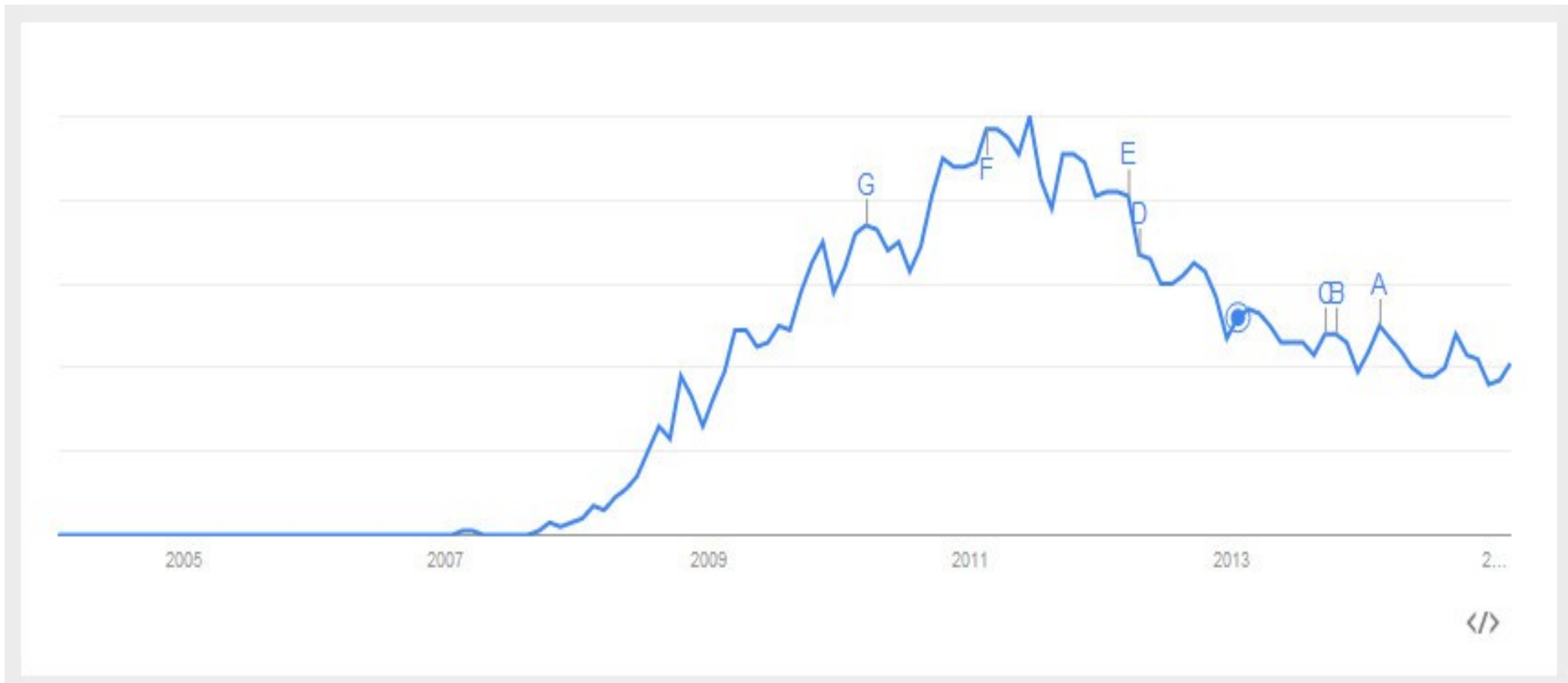
Źródło: <https://www.zippia.com/advice/cloud-adoption-statistics/>

Wzrost aktywów głównych dostawców usług chmurowych



Źródło: <https://www.canalys.com/newsroom/worldwide-cloud-q4-2023>

Popularność terminu „Cloud computing”



Źródło: <http://www.google.com/trends>

Ewolucja narzędzi komputerowych w kierunku chmury

- **1960 – 1990**

- Systemy z podziałem czasu
- Wprowadzenie pojęcia „maszyny wirtualnej”
- Zasoby niewykorzystane przez jednego użytkownika mogą zostać użyte przez innego użytkownika

Ewolucja narzędzi komputerowych w kierunku chmury

- **1990 – 2000**

- Model „klient serwer”
- Podział zadań pomiędzy systemy „klienckie”, które wysyłają żądania, a serwery, które odpowiadają na te żądania

Ewolucja narzędzi komputerowych w kierunku chmury

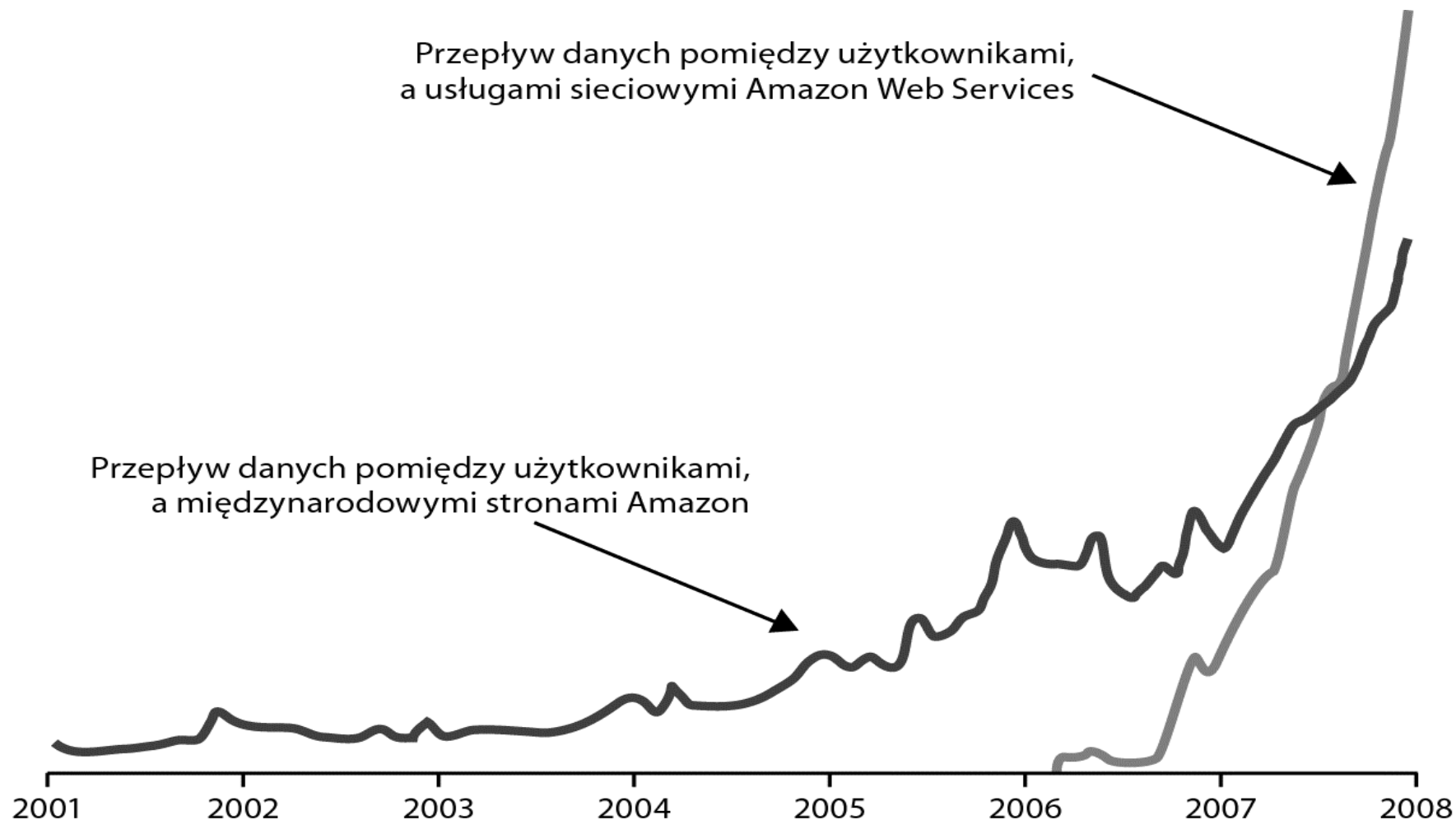
- **2000 – 2005**

- Obliczenia gridowe (przetwarzanie sieciowe)
- Potężne wirtualne komputery zbudowane z ogromnej ilości połączonych, niejednorodnych systemów współdzielących różnego rodzaju zasoby, wykonujące duże zadania obliczeniowe (fizyka, chemia, medycyna)

Ewolucja narzędzi komputerowych w kierunku chmury

- **Od 2005**

- Chmura obliczeniowa
- Zasoby centrów danych dostępne na żądanie jako usługi



Początkowo firma Amazon stworzyła wielką infrastrukturę informatyczną w celu wsparcia swojej platformy handlu internetowego. Po osiemnastu miesiącach od udostępnienia tej infrastruktury zewnętrznym użytkownikom w postaci usługi przetwarzania w chmurze popularność nowej formy jej wykorzystania (mierzona za pomocą przepływu danych) znacznie przewyższyła zastosowania wewnętrzne

Możliwości obliczeniowe systemów komputerowych

- FLOPS (ang. *FLoating point Operations Per Second*) – liczba operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę.
- Przyrost mocy obliczeniowej:
 - Superkomputer Cray-1 (rok 1976): 150 Mega FLOPS, koszt 33 tys. USD / 1 Mega FLOPS
 - Współczesny komputer wyposażony w procesor czterordzeniowy: 50 Giga FLOPS, koszt 0,02 USD / 1 Mega FLOPS

Dostępność przestrzeni dyskowej

- Lata osiemdziesiąte XX wieku: Megabajty, koszt 200 USD / 1 MB
- Współczesne komputery: Terabajty, koszt mniejszy niż 0,01 USD / 1 MB

Przepustowość łączy

- Przepustowość współczesnych łączy przesyłających dane waha się w przedziale od setek do tysięcy Gb/s.

Chmura obliczeniowa

- Chmura obliczeniowa (ang. *Cloud Computing* - dosłownie obliczenia / przetwarzanie w chmurze) jest bardzo szybko rozwijającym się modelem polegającym na użytkowaniu usług dostarczanych przez sieć internetową.



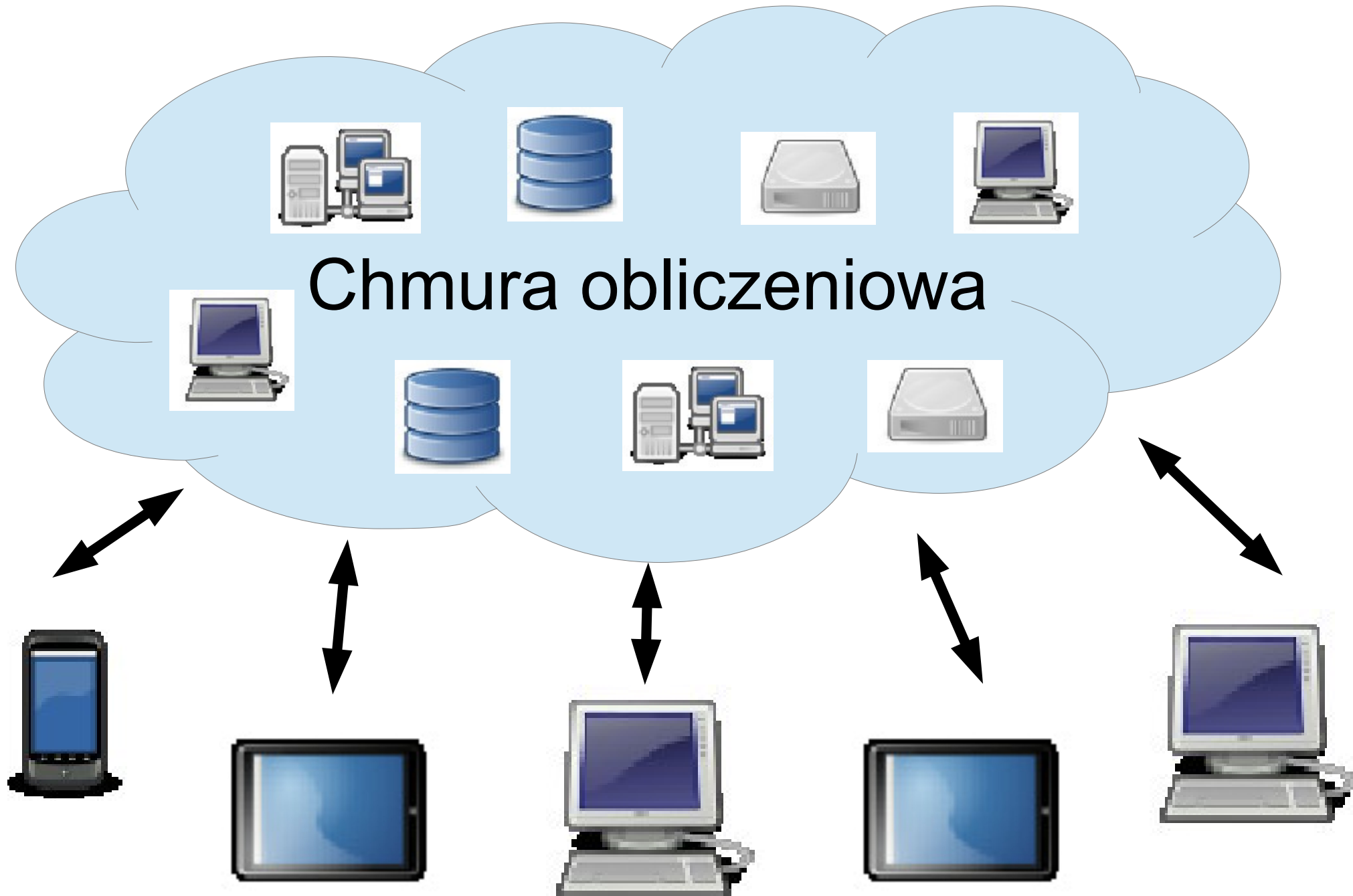
Chmura obliczeniowa w sieci Internet



- połączone ze sobą komputery, serwery, bazy danych, centra składowania danych, itp.



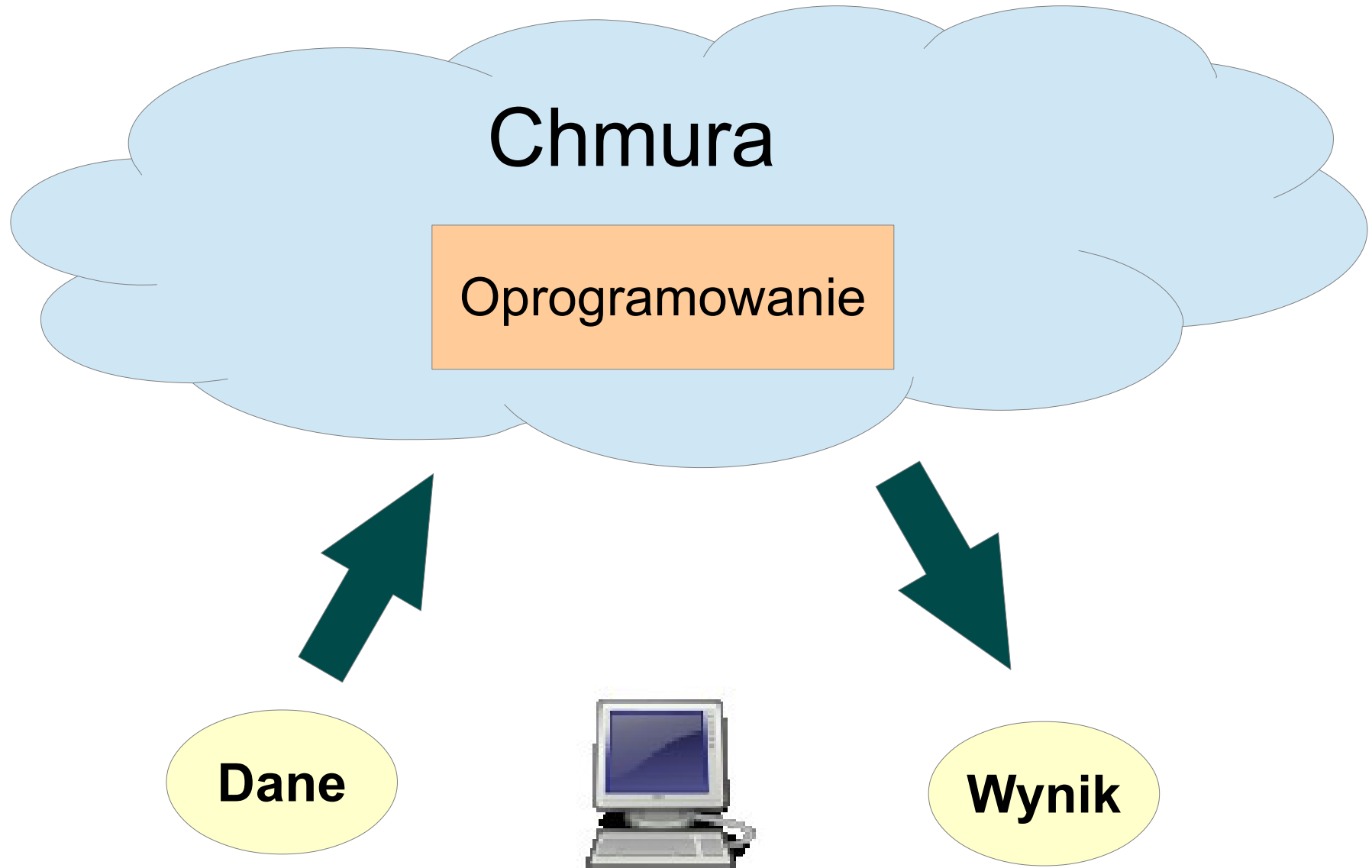
Chmura obliczeniowa



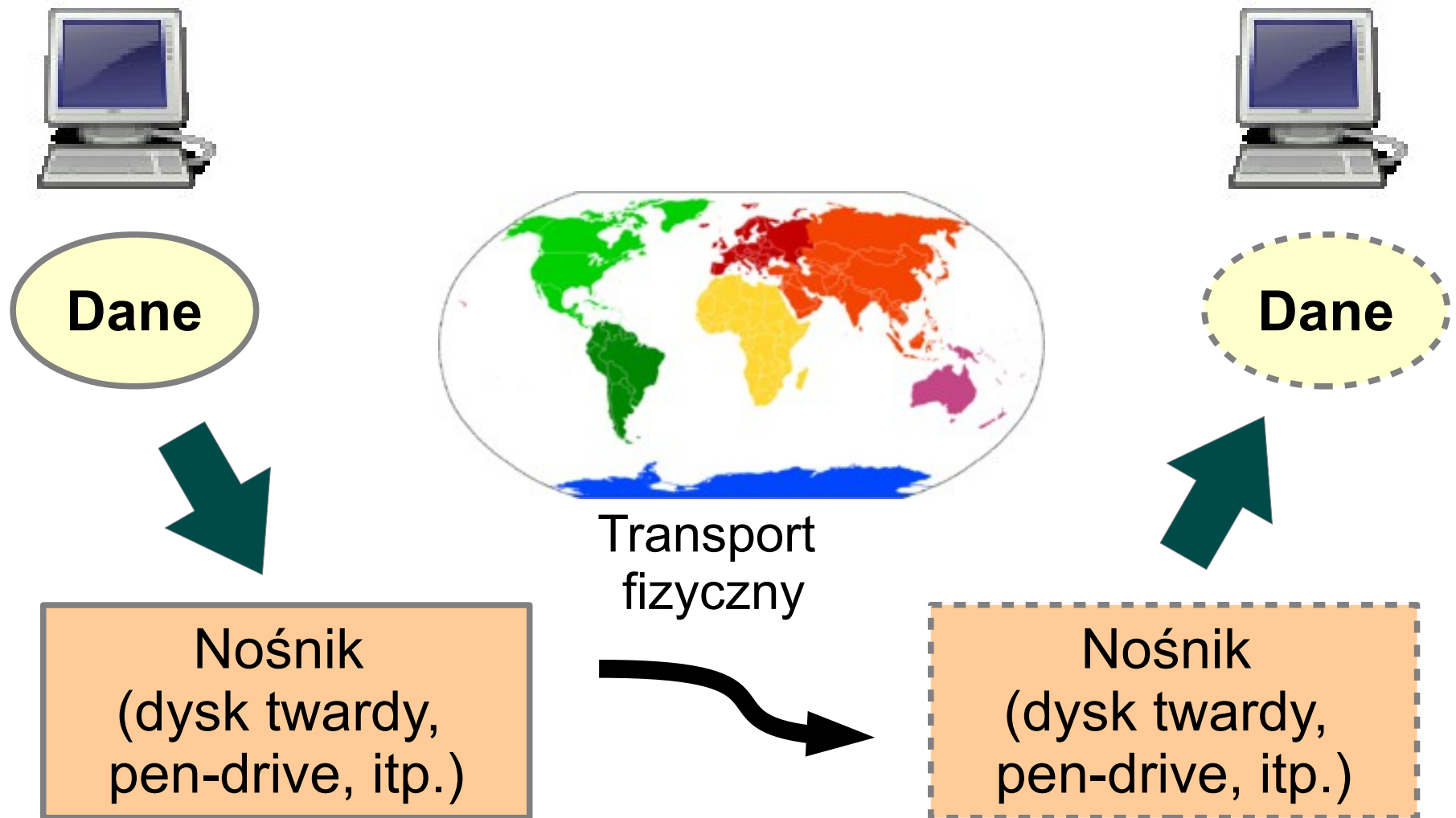
Rozwiązanie zadania obliczeniowego



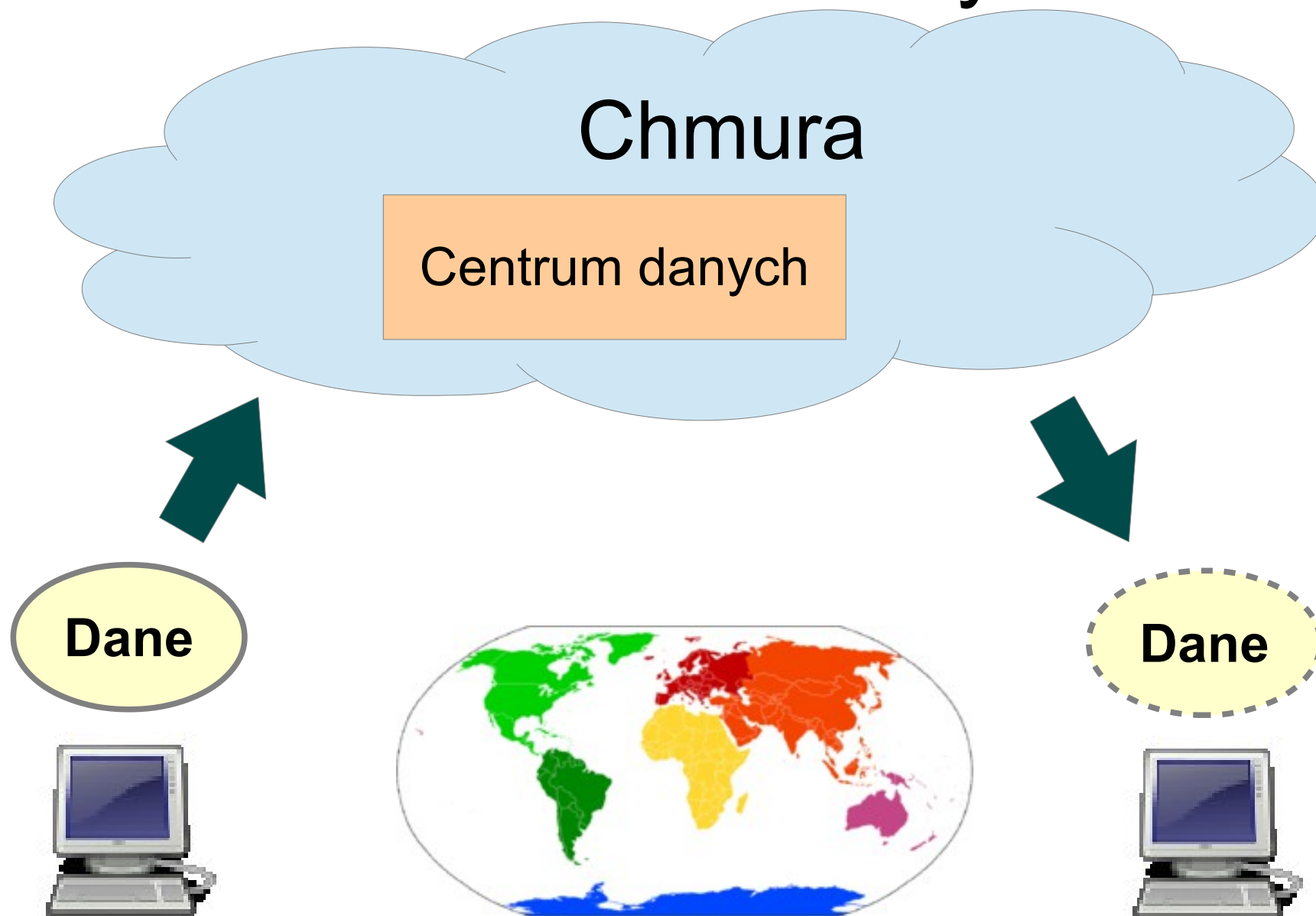
Rozwiązanie zadania obliczeniowego



Składowanie danych



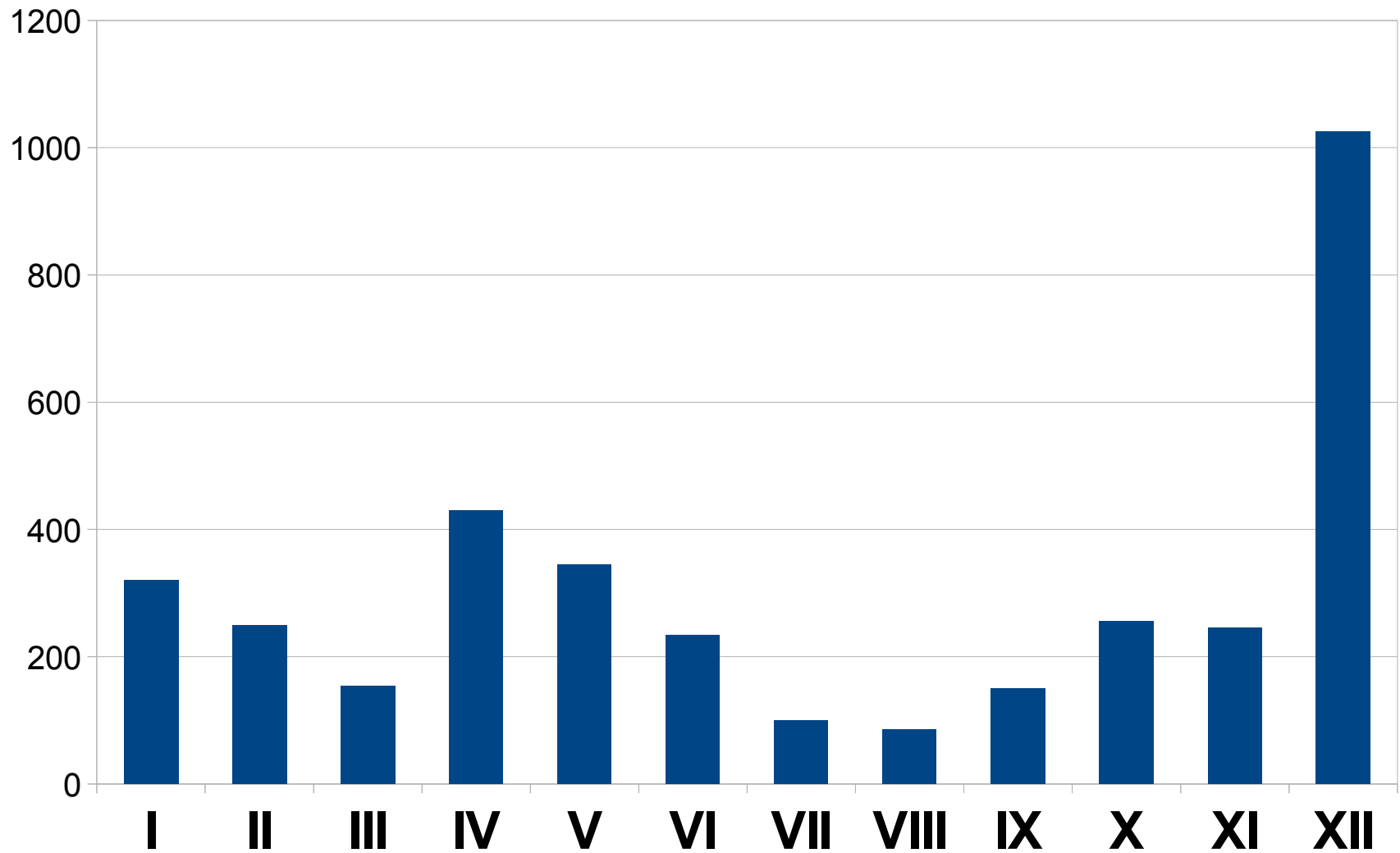
Składowanie danych



Zasoby obliczeniowe

- Pamięć komputera
- Czas procesora

Liczba osób korzystających ze sklepu internetowego (w tys.)



Liczba osób korzystających ze sklepu internetowego (w tys.)

Kupujemy komputer (serwer) z zasobami, które są w stanie obsłużyć takie obciążenie



Liczba osób korzystających ze sklepu internetowego (w tys.)

Kupujemy komputer (serwer) z zasobami, które są w stanie obsłużyć takie obciążenie.



Liczba osób korzystających ze sklepu internetowego (w tys.)

Korzystamy z usługi w chmurze,
która elastycznie dopasowuje zasoby do potrzeb



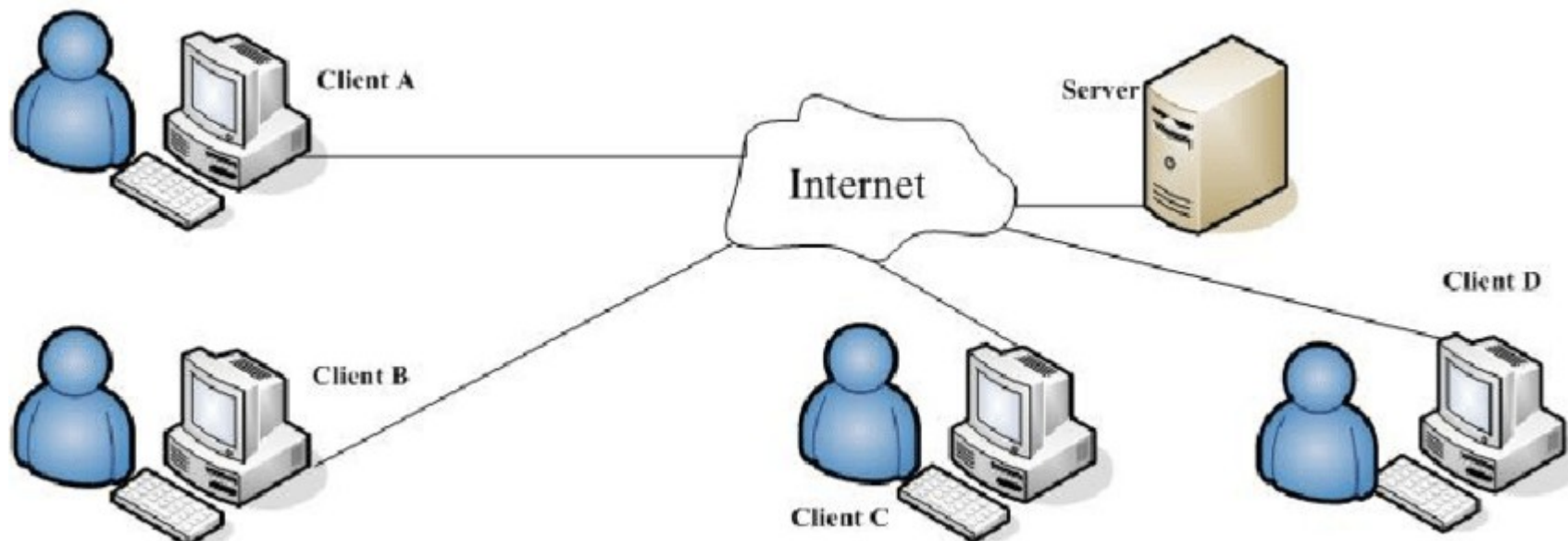
Internet

- **Internet** jest to ogólnosiwiatowa sieć komputerowa logicznie połączona w jednorodną sieć adresową opartą na protokole IP.

Intranet

- **Intranet** – sieć o funkcjach podobnych do Internetu, ale działająca w węższym zakresie, np. jednej organizacji, jednego przedsiębiorstwa.
- Dostęp do sieci Intranet jest zazwyczaj limitowany poprzez nadawanie odpowiednich uprawnień do pełnego lub ograniczonego korzystania z sieci i jej zasobów.

Model klient-serwer



- Klient jest systemem, który zleca określone zadanie systemowi zwanemu serwerem.
- Serwer na żądanie klienta wykonuje określone usługi.

Serwery

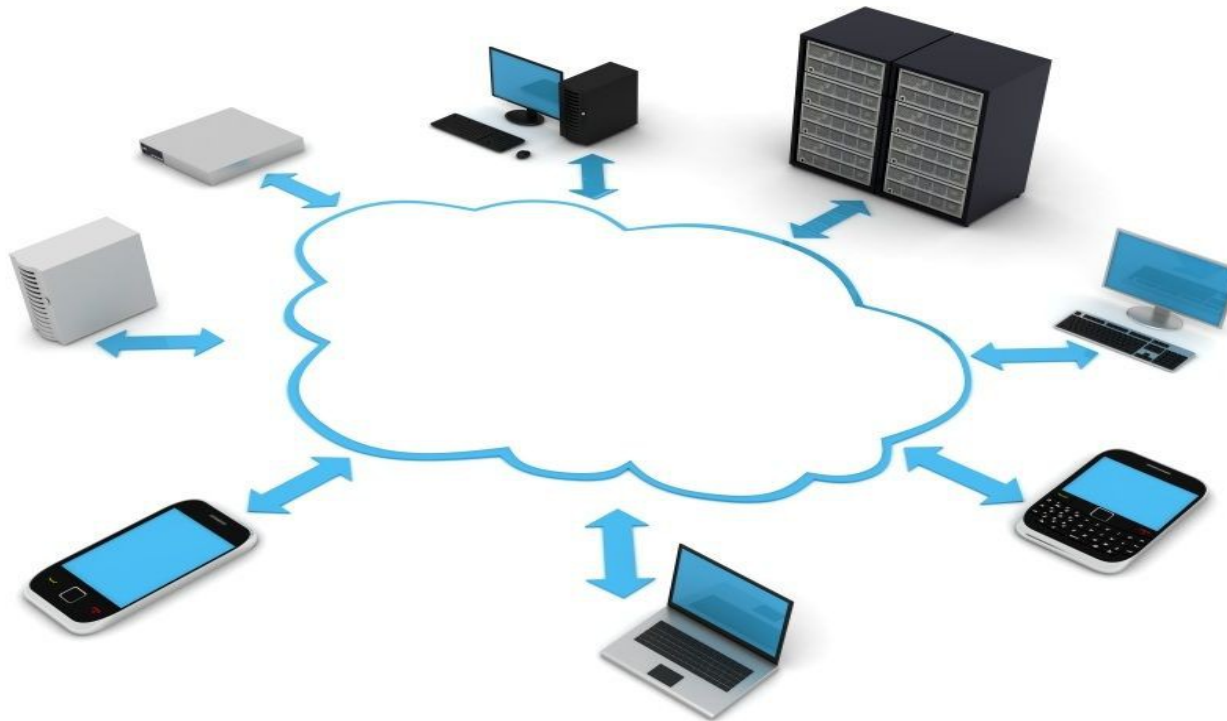
- Serwer – komputer w sieci, z którego funkcji korzysta wielu użytkowników sieci.
- Serwer – oprogramowanie sieciowe realizujące określone zadania, np. serwer WWW, serwer poczty elektronicznej, serwer plików i inne

Klient

- **Cienki klient** – typ klienta, w przypadku którego zadania realizowane są głównie na serwerze, a rola użytkownika polega przede wszystkim na przekazywaniu żądań do serwera za pomocą dedykowanej aplikacji, np. przeglądarki internetowej.
- **Gruby klient** – typ klienta, w przypadku którego realizacja zadań odbywa się częściowo na komputerze użytkownika (klienta), a częściowo na serwerze.

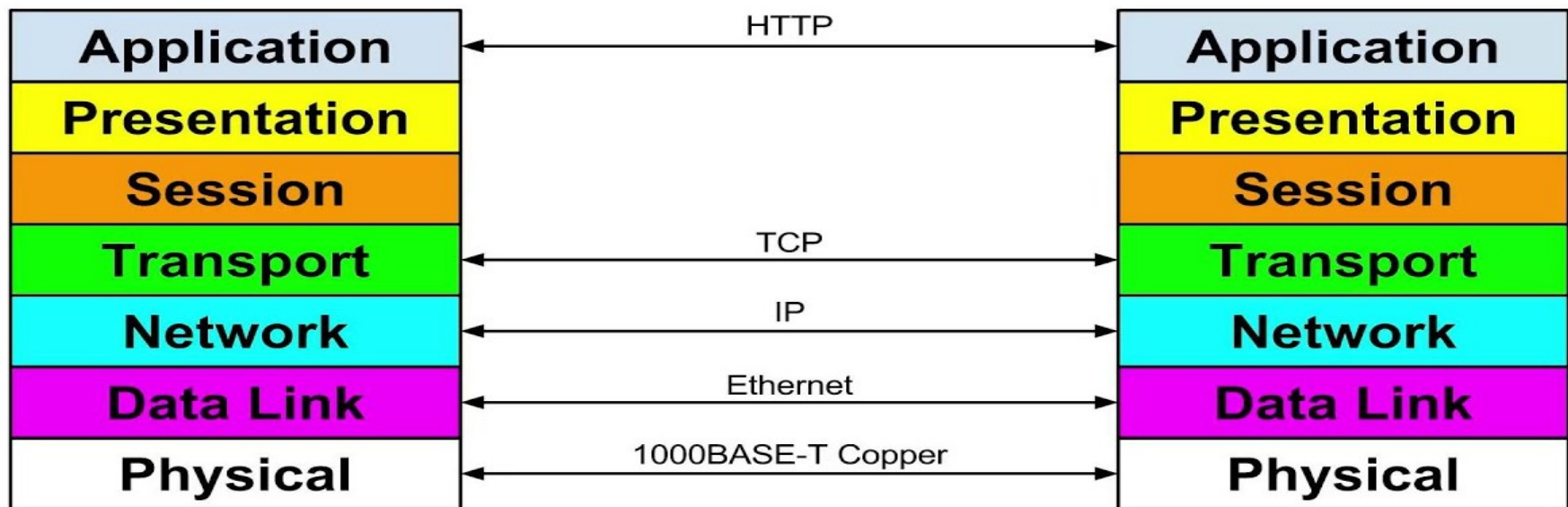
Współdzielenie zasobów

- Dzięki sieciom komputerowym możliwe jest tzw. współdzielenie zasobów, czyli wspólne korzystanie np. z komputerów, drukarek, oprogramowania, danych i zasobów pamięci.



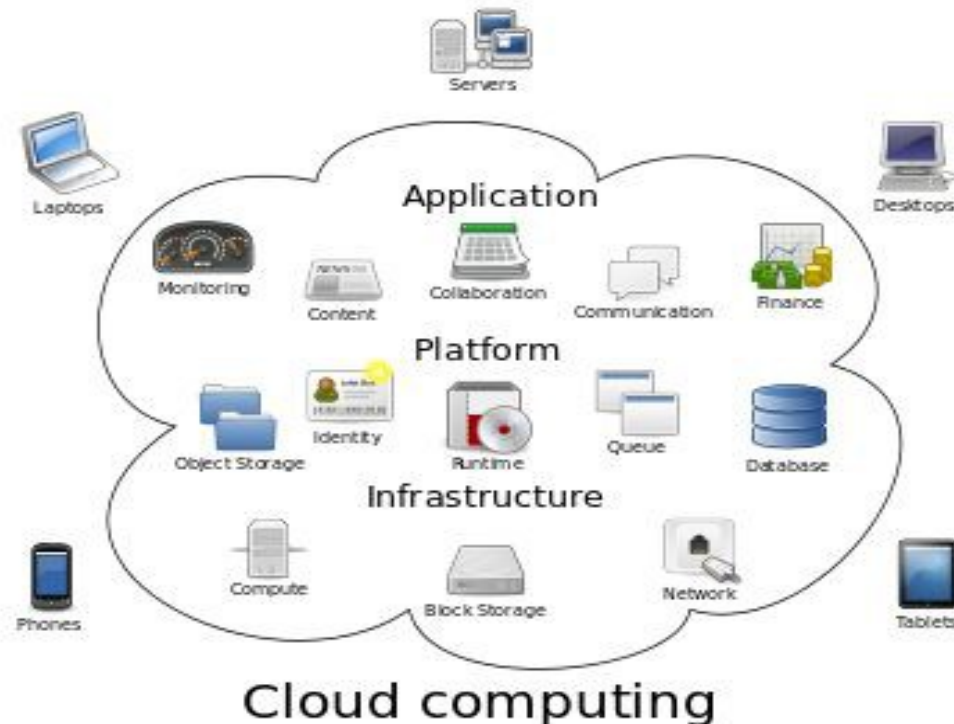
Protokoły sieciowe

- Protokoły sieciowe – zbiór reguł i zasad postępowania koniecznych do nawiązania połączenia w sieci i przesyłania danych.



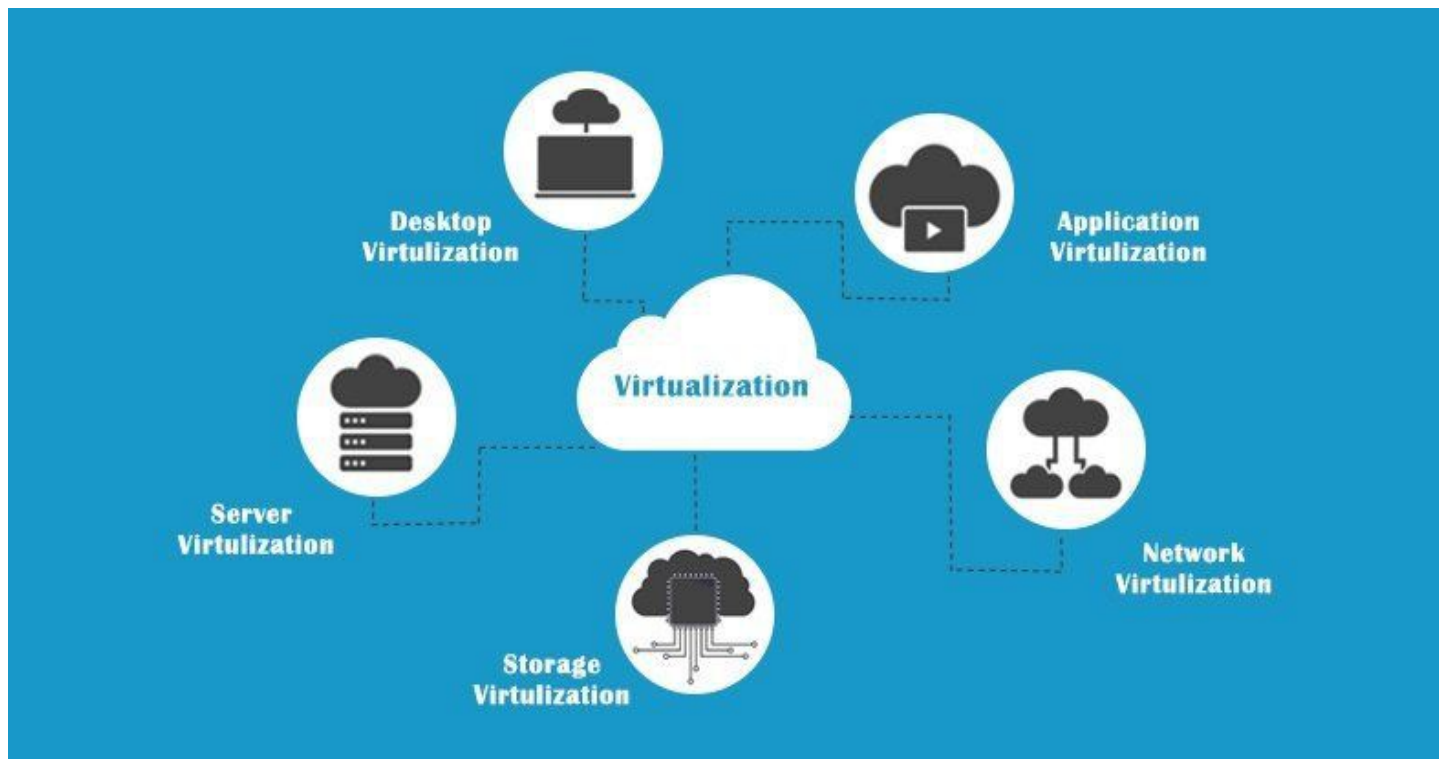
Chmura obliczeniowa

- Chmura obliczeniowa - usługi (serwisy) obliczeniowe oferowane przez zewnętrzne podmioty i dostępne na życzenie w dowolnym momencie, skalujące się dynamicznie w odpowiedzi na zmieniające się zapotrzebowanie.



Wirtualizacja

- Wirtualizacja - podział fizycznego serwera na wiele serwerów wirtualnych. Każdy z nich działa jak normalny serwer z systemem operacyjnym i zestawem aplikacji. Istnieją różne typy wirtualizacji.



SOA

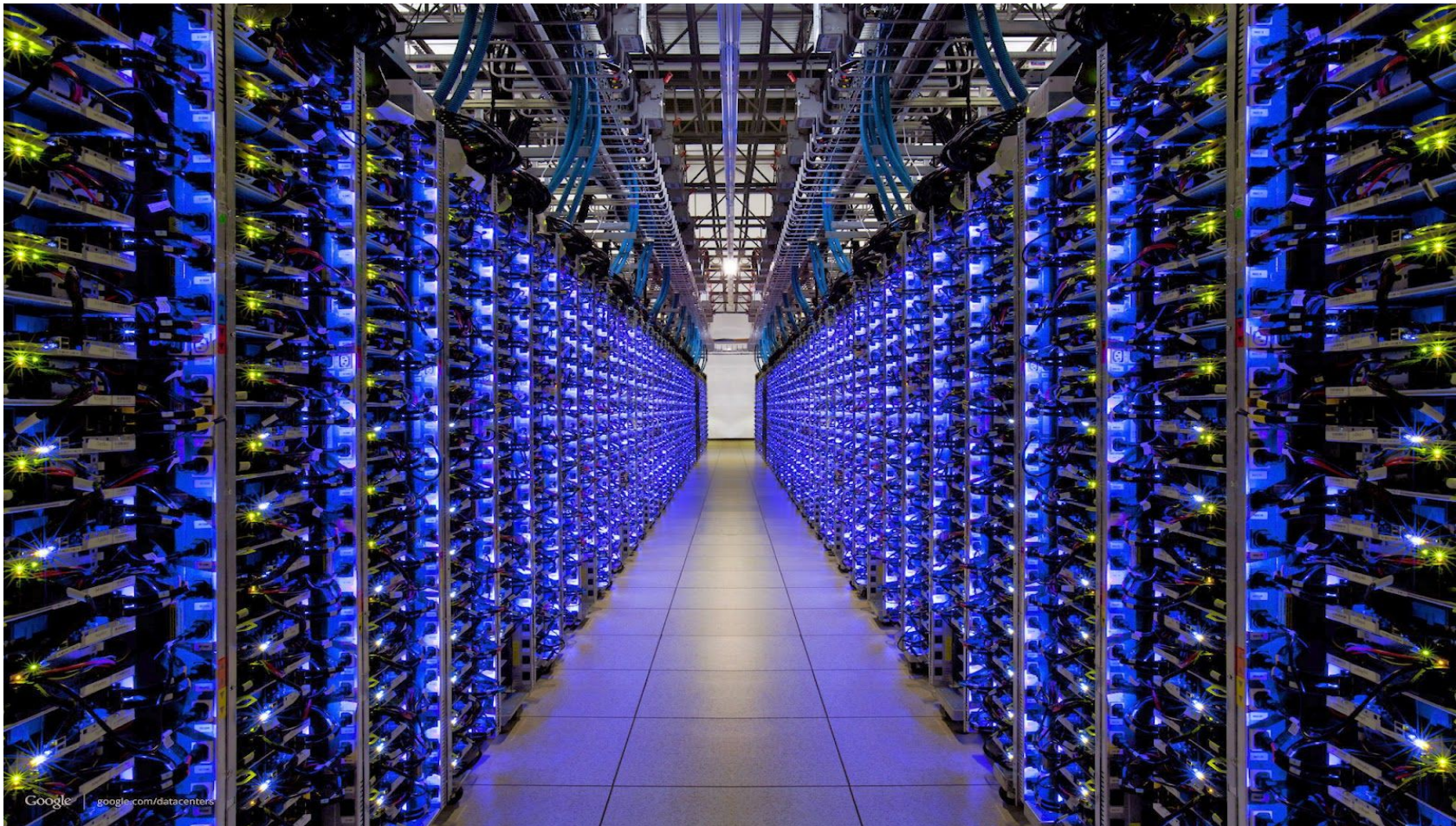
- SOA (ang. *Service Oriented Architecture*) – architektura oparta na usługach.
- Koncepcja SOA pozwala na tworzenie systemów informatycznych stawiając nacisk na definiowanie usług, które spełnią wymagania użytkownika.

SOA

- SOA standaryzuje komunikację maszyna – maszyna
- SOA ułatwia tworzenie komponentów i ich składanie do postaci aplikacji.
- SOA służy jako model architektoniczny do tworzenia złożonych aplikacji działających na różnych instancjach wirtualnych.

Centrum danych

- Centrum danych - obiekt, w którym znajduje się wiele komputerów (serwerów) i sprzętu sieciowo-komunikacyjnego.



Klasyfikacja warstw chmury

- IaaS (*Infrastructure as a Service*) - Infrastruktura jako usługa - zapewnione są: sprzęt oraz obrazy maszyny wirtualnej dla różnych systemów operacyjnych.
- PaaS (*Platform as a Service*) - Platforma jako usługa - udostępniana jest platforma do pisania aplikacji.
- SaaS (*Software as a Service*) - Oprogramowanie jako usługa - aplikacje dostępne na życzenie.
- BpaaS (Business process as a service) - rodzaj outsourcingu procesów biznesowych, jest połączony z innymi usługami, w tym SaaS, PaaS i IaaS, i jest w pełni konfigurowalny.

Klasyfikacja warstw chmury

- FaaS (*Framework as a Service*) - Szkielet jako usługa – środowisko przyległe do SaaS pozwalające programistom na rozszerzanie gotowych funkcjonalności aplikacji SaaS.
- CaaS (*Communications as a Service*) – Komunikacja jako usługa – usługi komunikacyjne.
- DaaS (*Desktop as a Service*) – jest usługą przetwarzania w chmurze, w której całe środowisko pulpitu jest hostowane na zdalnym serwerze i dostępne za pośrednictwem Internetu

Rodzaje chmur

- Chmury publiczne - usługi IT dostawcy oferowane są wielu odbiorcom.
- Chmury prywatne - wewnętrzne zasoby firmy (centrum danych) nie są udostępniane publicznie.
- Chmury hybrydowe.

Aspekty bezpieczeństwa chmur obliczeniowych

- Poufność
- Uwierzytelnianie (zagwarantowanie autentyczności pochodzenia informacji)
- Nienaruszalność (zapewnienie integralności danych)
- Niezaprzeczalność (niepodważalność faktu przekazania danych)
- Kontrola dostępu (system loginów i haseł, klucz szyfrujących)
- Dostępność (zapewnienie ciągłej dyspozycyjności)

Podstawowe typy ataków

- Przechwycenie
- Modyfikacja
- Podrobienie
- Przerwanie

Problemy bezpieczeństwa danych

- **Zadania realizowane na komputerach w firmie, szczególnie mniejszej mogą stwarzać problemy z powodów:**
 - Brak funduszy na profesjonalne zabezpieczenia
 - Brak specjalistów z zakresu bezpieczeństwa danych
 - Utrata danych przy awariach sprzętu / oprogramowania
 - Przerwy w dostępie do danych przy awariach sprzętu / oprogramowania

Problemy bezpieczeństwa danych

- **Korzystanie z usług w chmurze dostarczanych przez dużych operatorów dla następujące korzyści:**
 - Profesjonalne zabezpieczenia
 - Wykwalifikowana kadra z zakresu bezpieczeństwa danych
 - Składowanie kopii danych w różnych lokalizacjach na świecie
 - Dostęp do danych 24/7/365

Zasady definiujące przetwarzanie w chmurze

- Pula zasobów obliczeniowych dostępnych dla każdego zarejestrowanego użytkownika.
- Wirtualizacja zasobów obliczeniowych w celu maksymalizacji wykorzystania sprzętu.
- Elastyczne skalowanie, w górę lub w dół, w zależności od potrzeb.
- Automatyczne tworzenie nowych wirtualnych maszyn oraz usuwanie maszyn istniejących.
- Naliczanie opłat jedynie za wykorzystane zasoby.

Zyski z przejścia na chmurę obliczeniową

- Zyski ekonomiczne – zmiana wydatków inwestycyjnych na operacyjne
- Zyski związane z elastycznością i brakiem zapotrzebowania na serwery
- Zyski wydajnościowe dające przewagę nad konkurencją
- Większe bezpieczeństwo danych

Chmura publiczna - globalni dostawcy

- IaaS / PaaS
 - Amazon Web Services, posiada najlepiej rozwinięty ekosystem developerów i partnerów (VMware, SAP, C3),
 - Microsoft Azure,
 - Google Cloud Platform (GCP),
 - IBM OpenScale for AI,
 - VMware, ścisła współpraca z AWS

Chmura prywatna - globalni dostawcy

- Hewlett Packard Enterprise (HPE),
- VMWare's vRealize Suite Cloud Management Platform,
- Dell EMC,
- Oracle's Private Cloud Appliance
- IBM private cloud

Platformy open source do tworzenia budowy chmur obliczeniowych

- OpenStack,
- CloudStack,
- Apache Mesos,
- Cloud Foundry, utworzone przez Vmware,
- WSO2,
- Cloudfify,
- OpenShift,
- Tsuru,
- Stackato,
- Alibaba Cloud

Analiza kosztów największych dostawców usług chmurowych

- Microsoft Azure

(Spot - zakupienie nieużywanej pojemności obliczeniowej z dużymi rabatami, nawet do 90% w porównaniu z modelem Pay as You Go)

Rodzina wirtualnych maszyn	Płatność z rzeczywistym użyciem (Pay as You Go)	Rezerwacja na rok	Rezerwacja na 3 lata	Spot
B1S (1vCPU, 1GiB RAM)	0,0075 \$/godz.	0,0059 \$/godz.	0,0038 \$/godz.	Brak danych
Fsv2(2vCPU, 4GiB RAM)	0,0846 \$/godz.	0,05 \$/godz.	0,0307 \$/godz.	0,0102 \$/godz.
Dv3 (2vCPU, 8GiB RAM)	0,096 \$/godz.	0,0548 \$/godz.	0,0369 \$/godz.	0,0125 \$/godz.
Ev3 (2vCPU, 16GiB RAM)	0,126 \$/godz.	0,0753 \$/godz.	0,0481 \$/godz.	0,016 \$/godz.

Analiza kosztów największych dostawców usług chmurowych

- **AWS** (No Upfront Reserved - rezerwacja z comiesięczną stałą obniżoną kwotą opłaty, Partial Upfront Reserved - typ rezerwacji gdzie, część opłaty z góry, reszta opłaty co miesiąc)

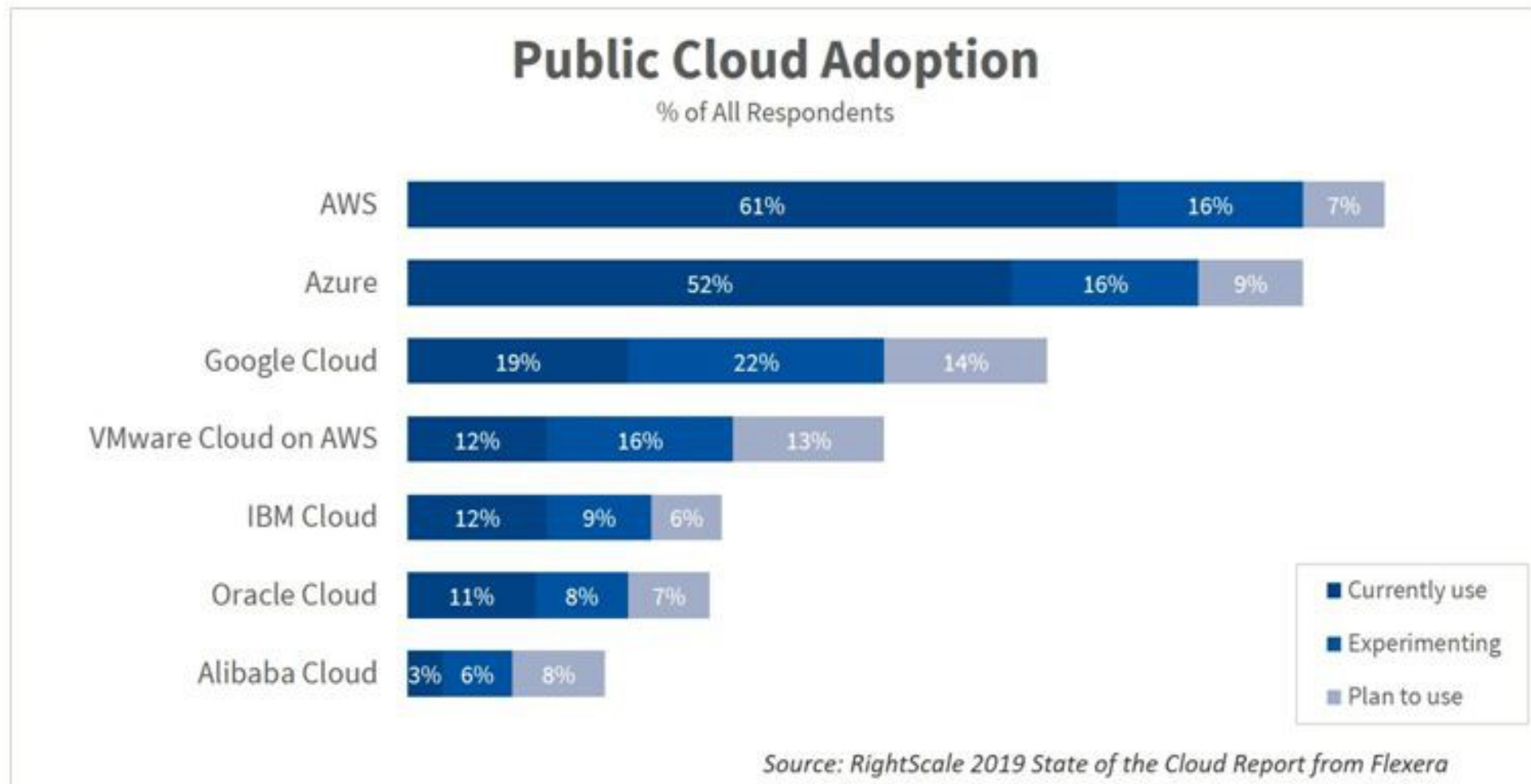
Rodzina wirtualnych maszyn	On-demand	1 Yr No Upfront Reserved	3 Yr No Upfront Reserved	1 Yr Partial Upfront Reserved	3 Yr Partial Upfront Reserved
c5.large(2vCPU, 4GB RAM)	71.01 \$/miesiąc	48.91 \$/miesiąc	35.04 \$/miesiąc	23.36 \$/miesiąc	16.06 \$/miesiąc
m5a.large(2vCPU, 8GB RAM)	76.13 \$/miesiąc	54.02 \$/miesiąc	40.15 \$/miesiąc	25.55 \$/miesiąc	18.25 \$/miesiąc
t3a.large(2vCPU, 8GB RAM)	63.25 \$/miesiąc	45.48 \$/miesiąc	32.78 \$/miesiąc	21.69 \$/miesiąc	15.19 \$/miesiąc

Analiza kosztów największych dostawców usług chmurowych

- **GCP – Google Cloud** (Preemptible price /miesiąc - są to najtańsze, regularne instancje takie jak N1 czy N2, ale bez gwarancji działania, Committed-use discounts – czyli upusty/rabaty za zarezerwowanie zasobów na jeden lub trzy lata. W przypadku GCP mówimy tu o rezerwacji na 1 rok i oszczędności na poziomie 37-41% w porównaniu z Pay as You Go, w przypadku 3 lat oszczędności to 55-70%)

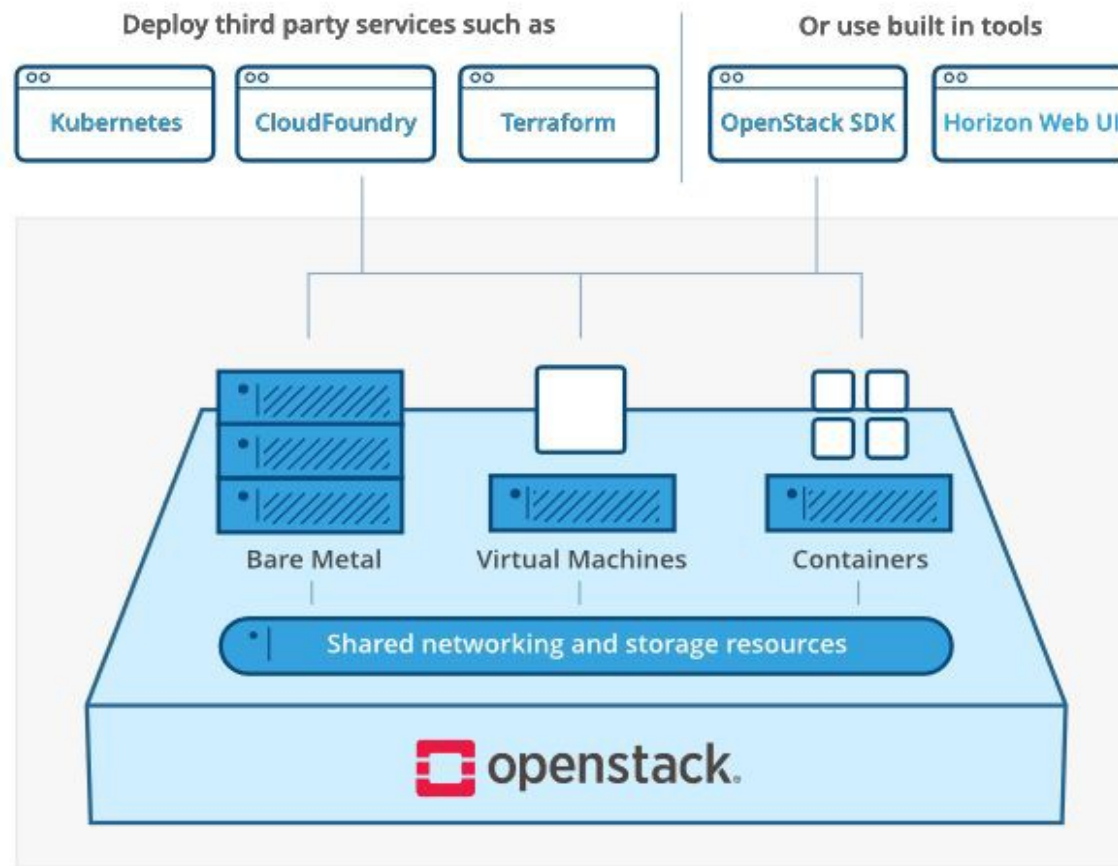
Rodzina wirtualnych maszyn	On-demand /miesiąc	Preemptible price /miesiąc	1 year commitment / miesiąc	3 year commitment / miesiąc
N1	20.81303 \$/ vCPU	5.9495 \$/ vCPU	18.7142508 \$/ vCPU	13.3673220 \$/ vCPU
N2	18.46 \$/ vCPU	5.58 \$/ vCPU	14.54 \$/ vCPU	10.38 \$/ vCPU
E3	15.92 \$/ vCPU	4.78 \$/ vCPU	10.03 \$/ vCPU	10.38 \$/ vCPU

Podział rynku dostawców usług chmurowych



Czym jest openstack ?

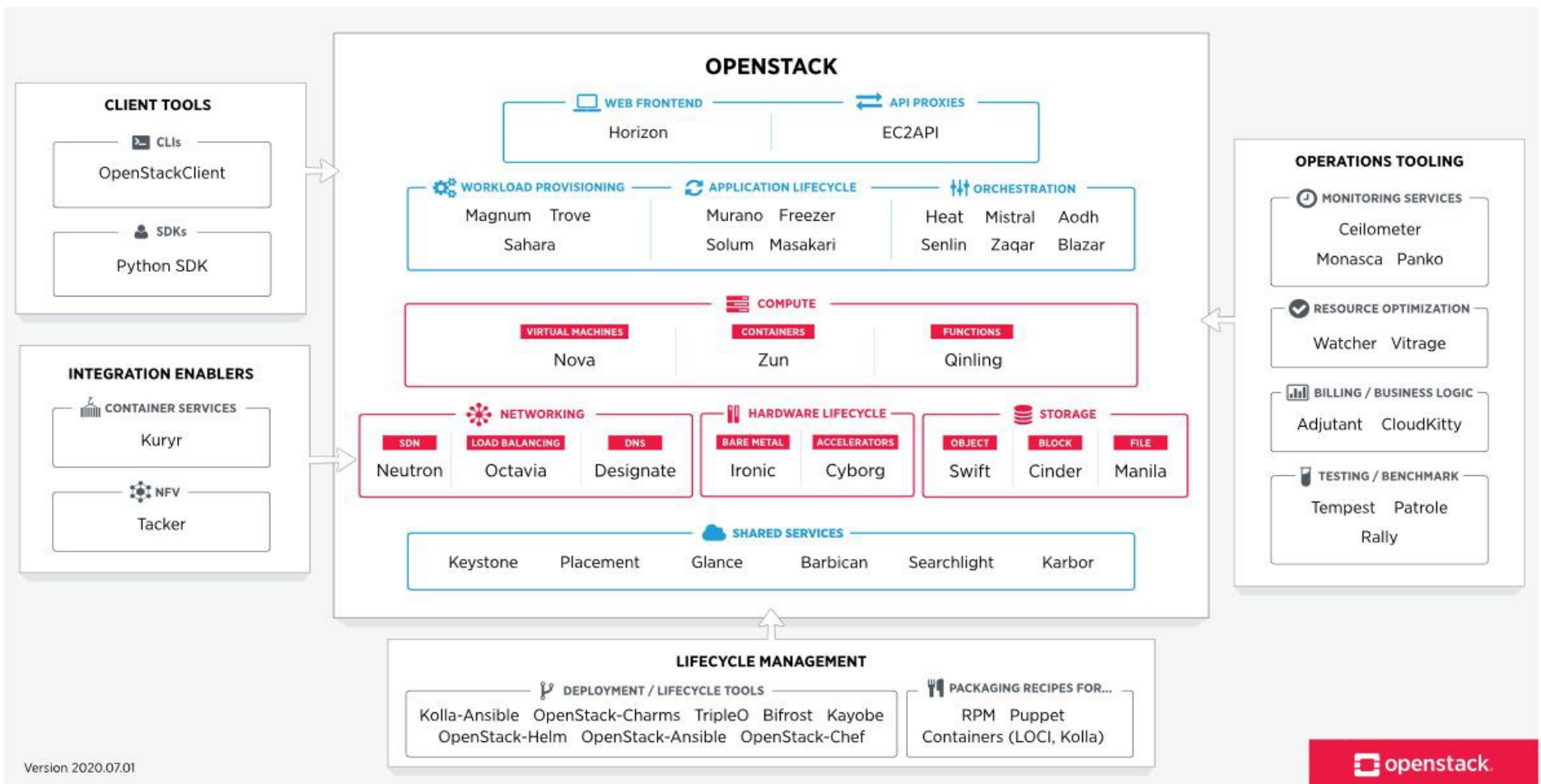
- Chmurowy system operacyjny zarządzający pulą serwerów za pomocą wbudowanego API



Źródło: www.openstack.org

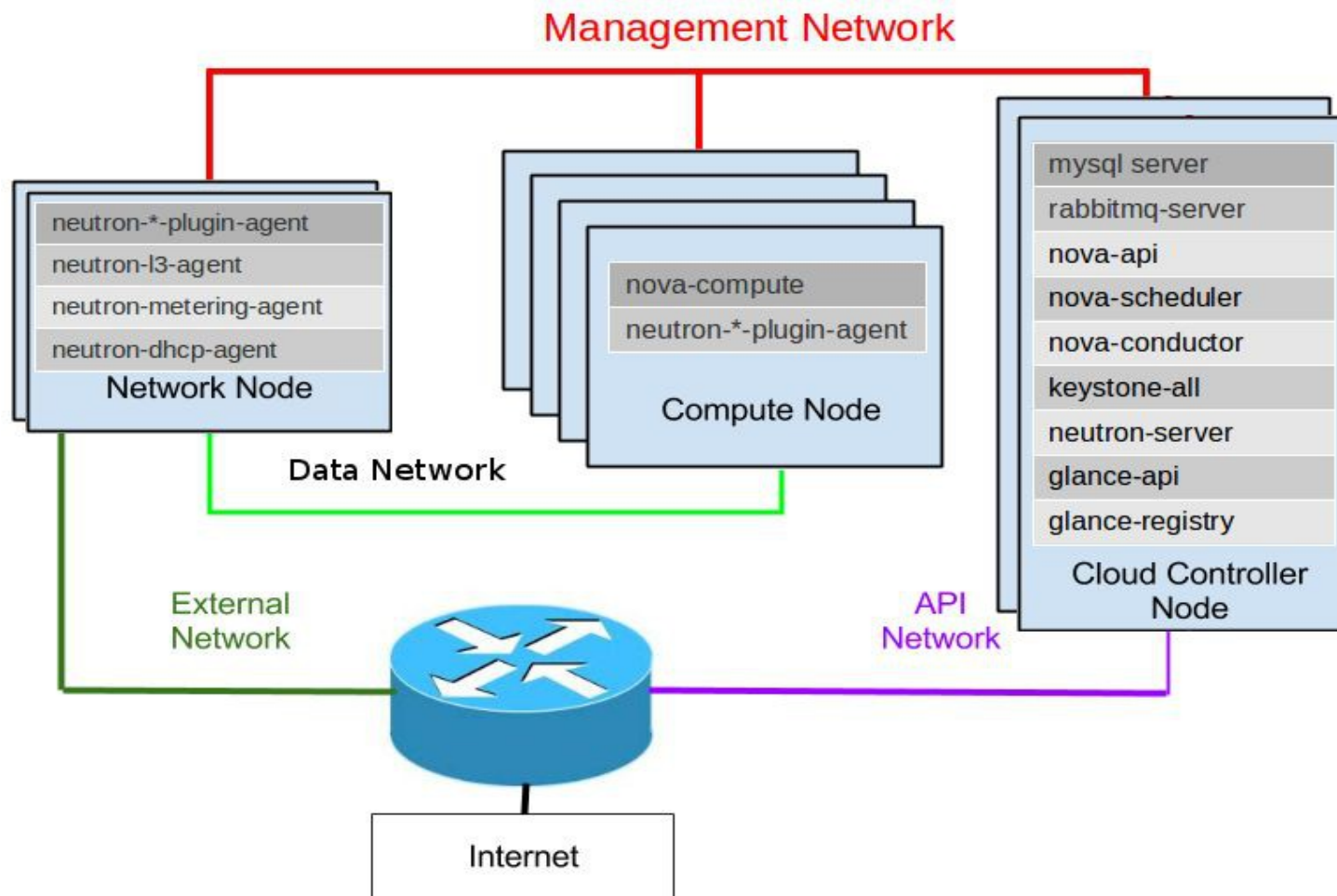
Openstack

- Architektura oparta o dynamiczne serwisy



Openstack

- Przykładowa konfiguracja z wieloma węzłami



Openstack

- Kto wspiera rozwój projektu

RED HAT OPENSTACK CLOUD INFRASTRUCTURE PARTNER NETWORK



Openstack

- Kto wspiera rozwój projektu

RED HAT OPENSTACK CLOUD INFRASTRUCTURE PARTNER NETWORK



Openstack

- Materiały online
 - <https://www.openstack.org/software/start>
 - <https://docs.openstack.org/install-guide/>
 - <https://docs.openstack.org/api-quick-start/>

Dziękuję za uwagę