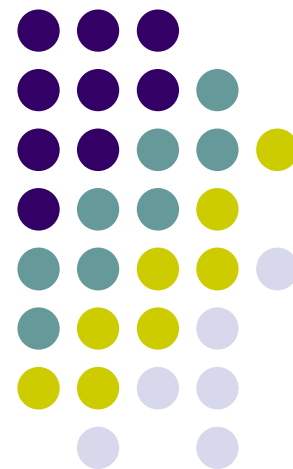
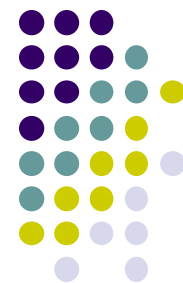


Мрежово програмиране

GRID технологии
Облачни изчисления

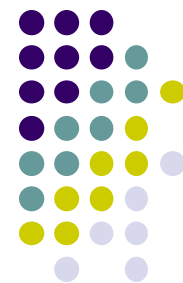




Какво е грид?

Грид е като електрическата мрежа:

- 1) координира ресурси, които не се подчиняват на централизиран контрол,
- 2) използвайки стандартни, отворени протоколи и интерфейси с общо предназначение
- 3) за да предостави възможност за работа с нетривиални свойства на услуги.



Метафората грид

Grid – мрежа, енергийна система.

- Или да се купува от (или да се премества до) източника на енергията
- Или да се подава енергията там, където ние се намираме

Осигуряване на достъп според изискванията и интеграция на различни ресурси и услуги, независимо от местоположението

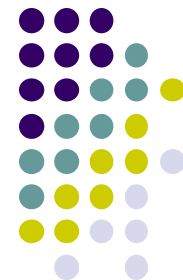


Концепцията на Грид

Аналогия с енергийна система (Power Grid)

- Повсеместен, стандартен, надежден и евтин достъп до ресурси
- Сложността на инфраструктурата е скрита от потребителя (прозрачност)
- Лесна интеграция на нови ресурси
- Динамично преразпределение на натоварването и отказоустойчивост
- Управление на сложен ансамбъл от ресурси

Концепцията за Виртуална Организация



Виртуална Организация това е група от хора и/или организации, обединени от общи правила за колективен достъп до определени изчислителни ресурси.

Например:

- доставчици на приложни услуги, доставчици на услуги за съхранение;
- членове на промишлен консорциум, финансиращ създаването на ново изделие;
- участници в многогодишни, крупни международни обединения в областта на физиката на високите енергии.

Разпределение на ресурсите във Виртуалната Организация:



- Участниците във Виртуалната Организация (както доставчиците, така и потребителите на ресурси) да могат да задават ограничения за заявени и достъпни ресурси.
- Развити механизми за автентикация (установяване на идентичността) и авторизация (предоставяне на права).
- Разделянето на ресурсите да се реализира на база на технологията за равноправно (P2P) взаимодействие.
- Необходимост от съгласувано използване на съвместни ресурси (съвместно планиране – coscheduling) за решаване на обща задача.
- Различни методи за използване на конкретен ресурс (изчислителни цикли, ресурси памет, програмно осигуряване...).

Технология за поддръжка на Грид архитектура



API (Application Programming Interfaces –
Интерфейси за Приложно Програмиране)

+

SDK (Software Development Kits – Инструментариум
за Разработване на Програмно Осигуряване)

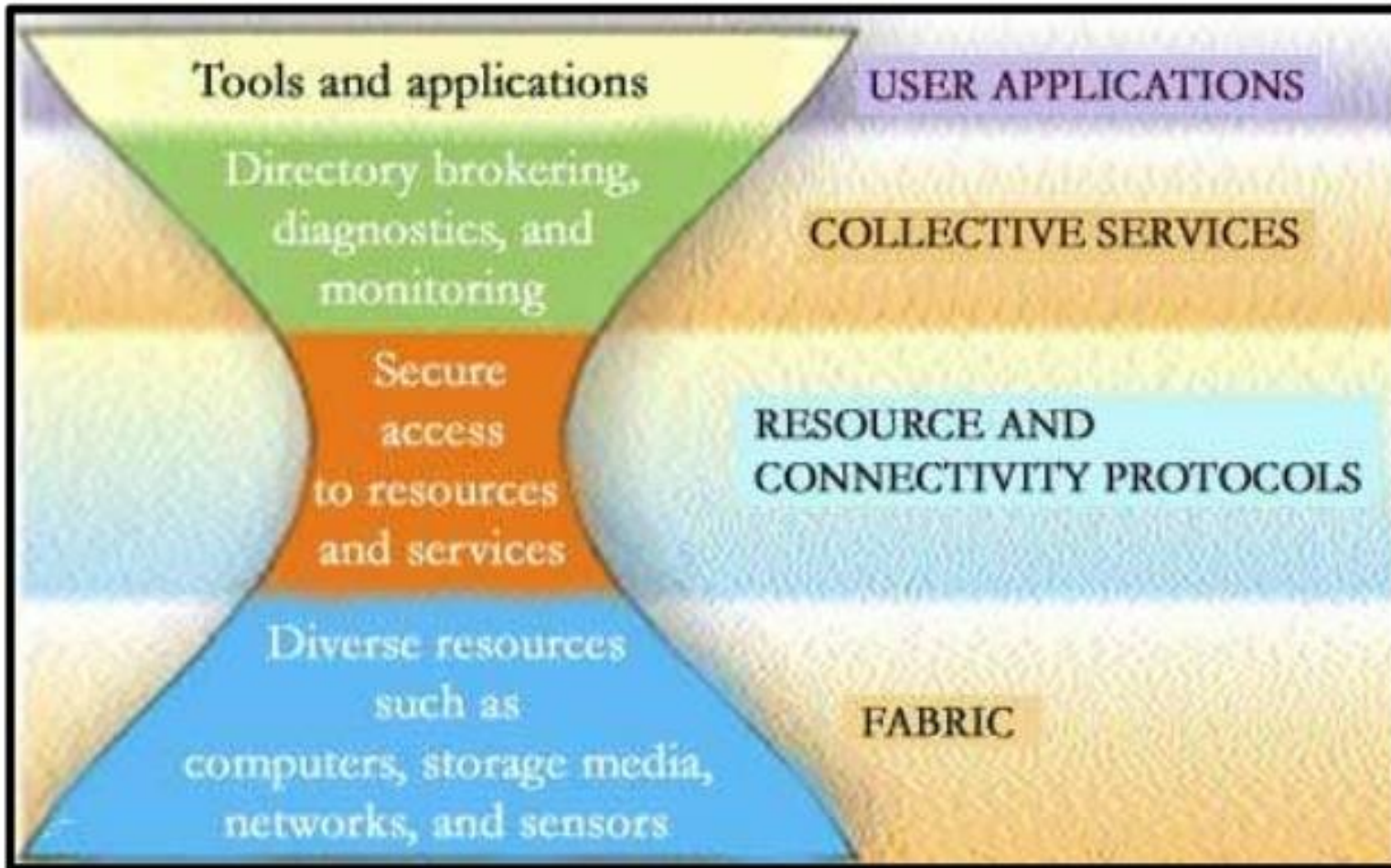
+

Грид Архитектура

=

Междинно Програмно Осигуряване
(middleware)

Grid Architecture



Слоеве в Грид архитектурата



Базов слой (Fabric) - На този слой се определят услугите, осигуряващи непосредствен достъп до ресурсите, използването на които е разпределено посредством Грид протоколите.

Свързващ слой (Connectivity) - Определя комуникационните протоколи и протоколите за автентикация. Осигурява предаването на данни между ресурсите на базовия слой.

Ресурсен слой (Resource) – Ресурсният слой реализира протоколите, осигуряващи изпълнението на следните функции: съгласуване на политиките за безопасност на използването на ресурса; процедура за инициализация на ресурса; мониторинг на състоянието на ресурса; контрол над ресурса; отчетност на използването на ресурса.

Колективен слой (Collective) – Отговаря за глобалната интеграция на различните набори от ресурси: служби с каталози; служби за съвместно заделяне, планиране и разпределяне на ресурси (Brokering); служби за мониторинг и диагностика; служби за репликация на данните.

Приложен слой (Applications) - На този слой се разполагат потребителските приложения, изпълнявани в средата на виртуалната организация. Те могат да използват ресурси, намиращи се на по-долу лежащите слоеве на Грид архитектурата.



Грид VS Всички други

Три критерия за грид:

- Осъществява се координиране на ресурсите, които не се управляват централизирано
- Използване на стандартни, отворени и универсални протоколи и интерфейси
- Предоставяне на нетривиално качество на обслужване

Какво не е Grid?

- Клъстер, мрежово хранилище за данни, научен прибор, мрежа, ...
- Важни са Grid компонентите, като те самостоятелно не са Grid

Популярни приложения на Грид



Високопроизводителни изчисления:

- Интерактивно моделиране (на климата)
- Имитационни експерименти с висока разделителна способност / голям брой обекти (формирание на галактики, гравитационни вълни, имитация на бойни действия)
- Проектиране (тестване на варианти, обединение на модели от компоненти)

Работа с големи масиви от данни:

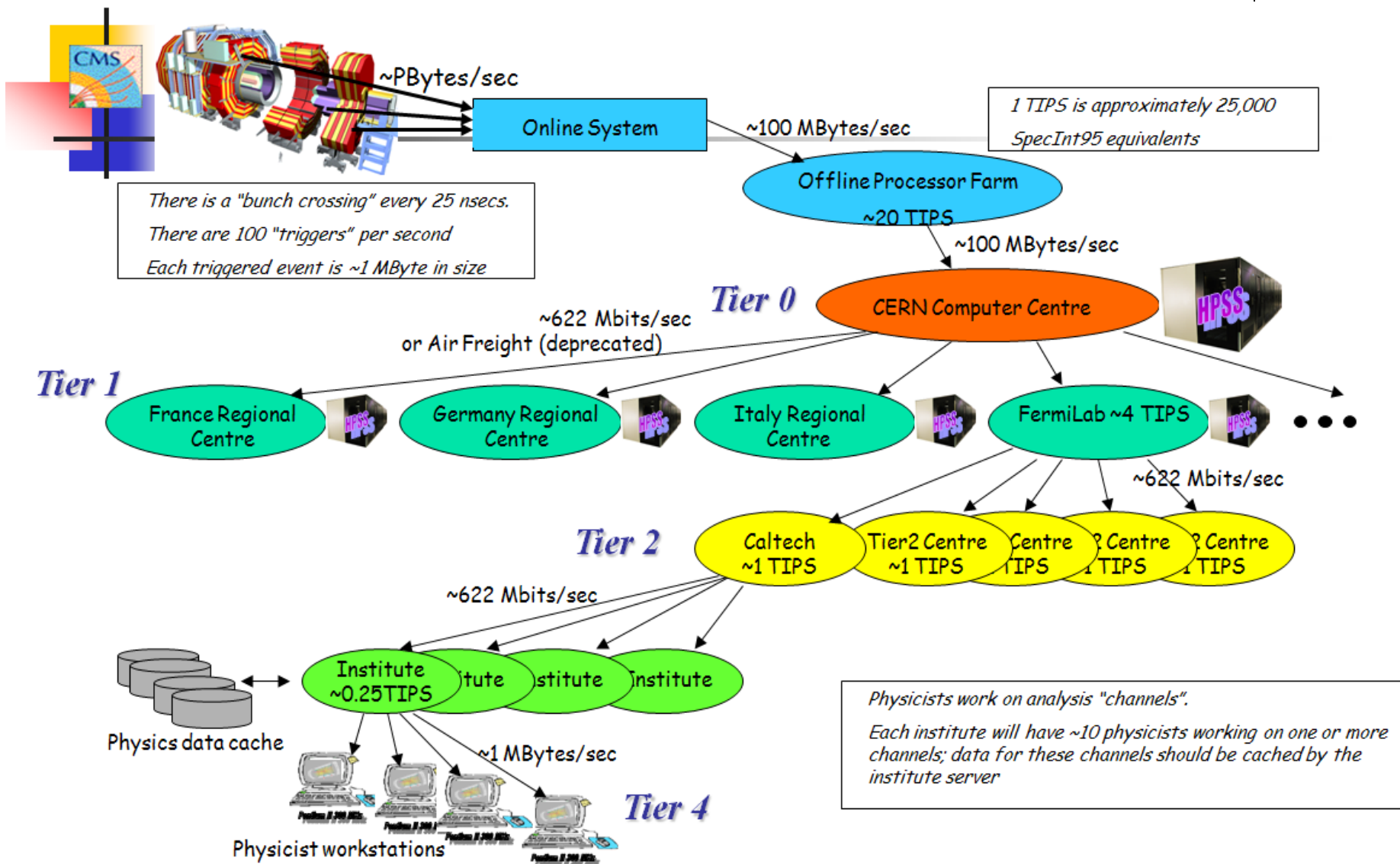
- Анализ на експериментални данни (физика на високите енергии)
- Анализ на образи и данни от дистанционно зондиране (астрономия, изучаване на климата, екология)

Съвместна работа в рамките на разпределени колективи:

- Отдалечено управление на прибори (микроскопи, рентгеноскопия)
- Отдалечена визуализация (изучаване на климата, биология)
- Engineering (large-scale structural testing, chemical engineering)

Сложността на задачите изисква съвместна работа на хора от различни организации и разделяемо използване на ресурси, данни и прибори.

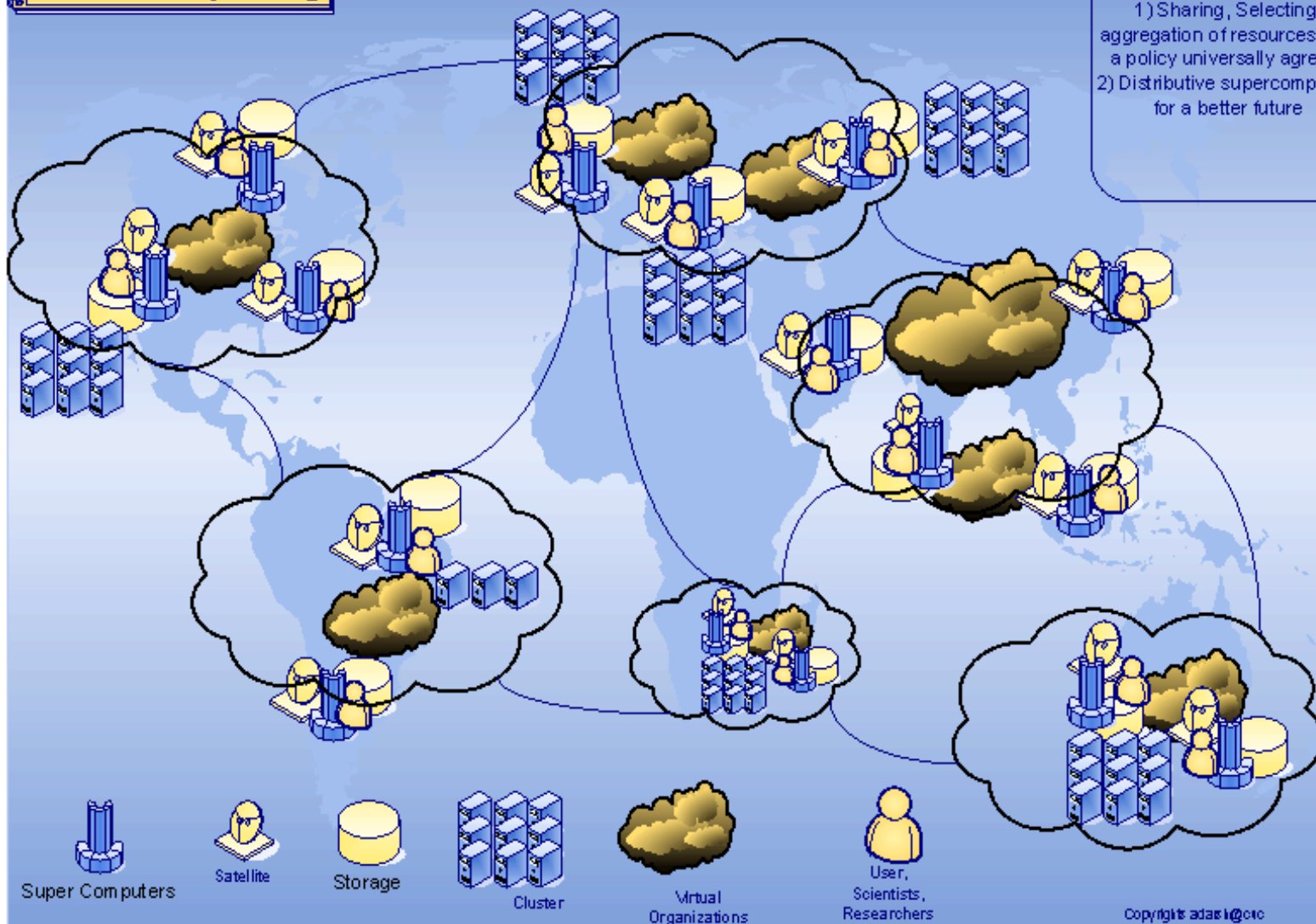
Пример за използване на грид: Голям Адронен Колайдер



Grid Computing

What is all about Grid ?

- 1) Sharing, Selecting, aggregation of resources with a policy universally agreed.
- 2) Distributive supercomputing for a better future



Определение за облачни изчисления



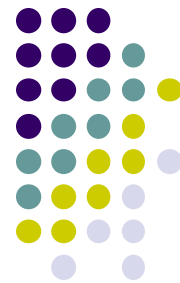
- Ian Foster: «Облачните изчисления – това е парадигма за мащабни разпределени изчисления, основана на ефекта на мащаба, в рамките на която пул от абстрактни, виртуализирани, динамично мащабируеми изчислителни ресурси, ресурси за съхранение, платформи и услуги се предоставят по заявка на външни потребители от Интернет».
- В Калифорнийския университет в Бъркли: «Облачните изчисления – това са не само приложения, предоставяни като услуги от Интернет, но и апаратни средства и програмни системи в центровете за обработване на данни, които осигуряват предоставяне на тези услуги».



- Luis M. Vaquero (инженер-изследовател, Hewlett-Packard Labs), 2008: «Облакът – това е голям пул от лесни за използване и лесно достъпни виртуализирани ресурси (такива като апаратни комплекси, услуги и др.). Тези ресурси могат динамично да се преразпределят (да се мащабират) за настройване към динамично променящо се натоварване, осигуряващо оптимално използване на ресурсите. Този пул от ресурси обикновено се предоставя на принципа «заплащане според консумацията». При което собственикът на облака гарантира качество на обслужването на база на определени споразумения с потребителя».



- Национален институт за стандарти и технологии на САЩ, 2011: Облачните изчисления са информационно-технологическа концепция, подразбираща осигуряване на повсеместен и удобен мрежов достъп при поискване до общ пул от конфигурируеми изчислителни ресурси (например мрежи за предаване на данни, сървъри, устройства за съхраняване на данни, на приложения и услуги, както съвместно, така и поединично), които могат оперативно да се предоставят и освобождават с минимални експлуатационни разходи или обръщения към доставчика.



Задължителни характеристики на облачните изчисления

Национален институт за стандарти и технологии на САЩ

- 1. Самообслужване според изискванията** - потребителят самостоятелно определя и променя изчислителните потребности, такива като сървърното време, скорости на достъп и обработване на данните, обем на съхраняваните данни без взаимодействие с представител на доставчика на услугите;
- 2. Универсален достъп по мрежата** — услугите са достъпни за потребителите на мрежата за предаване на данни без зависимост от използваното терминално устройство;
- 3. Обединение на ресурсите** — доставчикът на услугите обединява ресурсите за обслужване на голям брой потребители в единен пул за динамично преразпределение на мощностите между потребителите в условията на постоянно изменение на търсената мощност; при което потребителите контролират само основните параметри на услугите (например обема на данните, скоростта на достъп), но фактическото разпределение на ресурсите, предоставяни на потребителя, осъществява доставчикът;
- 4. Еластичност** — услугите могат да бъдат предоставени, разширени, съкратени във всеки момент от време, без допълнителни разходи за взаимодействие с доставчика, като правило, в автоматичен режим;
- 5. Отчитане на потреблението** - доставчикът на услугите автоматично изчислява използваните ресурси и на база на тези данни оценява обема на предоставените на потребителите услуги.

Модели за обслужване



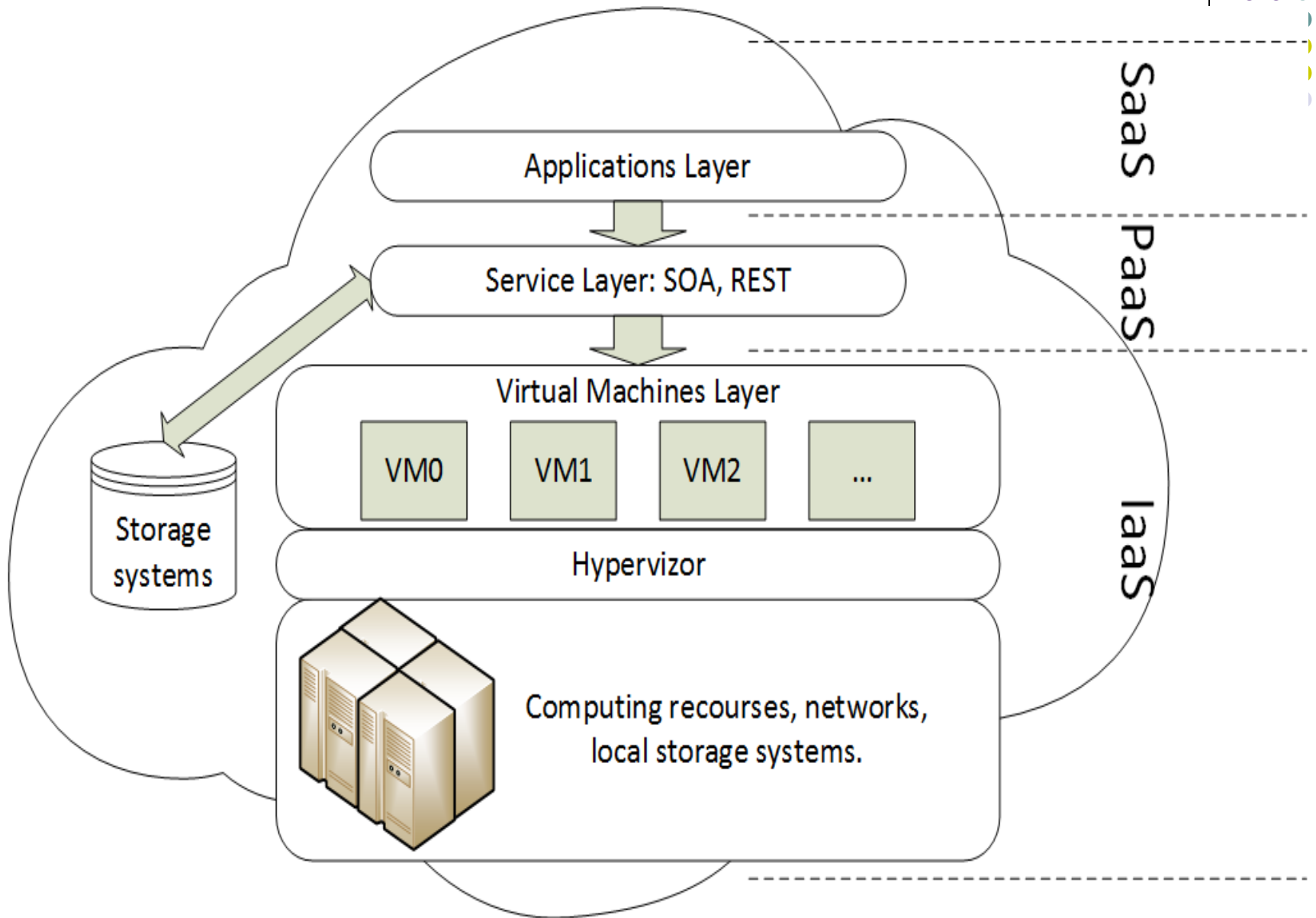
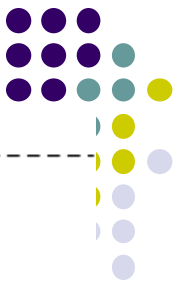
Понеже достъпът до облака за мрежата трябва да е универсален, като правило външният достъп, достъпът до вътрешните ресурси, тяхното управление се реализира като SOA, т.е. по правилата на архитектурата, ориентирана към услуги. Определят се три основни модела:

- 1. Програмно осигуряване като услуга (SaaS) Software as a service** — приложенията, които се доставят на крайния потребител в облачната инфраструктура като служби в Интернет. На потребителя се предоставя възможност за използване на приложно програмно осигуряване на доставчика. Контролът и управлението на физическата и виртуалната инфраструктура на облака се осъществява от облачния провайдер.
- 2. Платформа като услуга (PaaS) Platform as a service** — платформа за разработване и разгръщане на приложения, доставя се във вид на служби за разработчиците, позволява бързо създаване и разгръщане на SaaS приложения. В платформите има инструментални средства за създаване, тестване и изпълнение на приложното програмно осигуряване, предоставяни от облачния провайдер.
- 3. Инфраструктура като услуга (IaaS) Infrastructure as a service** — оборудване, като изчислителни сървъри, системи за съхраняване на данни и мрежови компоненти, се предоставят във вид на служби. Потребителят може да контролира операционните системи, виртуалните системи за съхраняване на данни и установените приложения, като има ограничен контрол върху набора от достъпни услуги.

Други модели за обслужване в облачните системи



- Апаратно осигуряване като услуга (Hardware as a Service - HaaS): на потребителя се предоставя оборудване като аренда, което той може да използва за собствени цели. HaaS напомнят IaaS с изключение на това, че се получава голо оборудване на база на което се разгръща собствена инфраструктура с използване на най-подходящото програмно осигуряване. Предимството е във възможността да се икономисва за обслужване на оборудването.
- Работно място като услуга (Workplace as a Service - WaaS): компанията използва облачните изчисления за организация на работни места за своите сътрудници, като настрои и установи необходимото програмно осигуряване за работата на персонала.
- Данни като услуга (Data as a Service - DaaS): на потребителя се предоставя дисково пространство, което той може да ползва за съхраняване на големи обеми информация.
- Безопасност като услуга (Security as a Service): на потребителите се предоставя възможност за бързо разгръщане на продукти, позволяващи да се осигури безопасно използване на уеб технологии, също така и на локална система, което позволява да се икономисва за поддръжката на своя собствена система за безопасност.
- Всичко като услуга (Everything as a Service - EaaS): на потребителя се предоставя всичко от програмно-апаратна част и до управление на бизнес процеси, включително и взаимодействие между потребителите, при наличие на достъпа до Интернет. EaaS е просто по-общо понятие по отношение на по-горе споменатите услуги.
- Контейнери като услуги (Containers as a Service – CaaS): използване на контейнери.



Модели за разгръщане



1. **Публичен облак** (*public cloud*) — инфраструктура, предназначена за свободно използване от широка публика. Публичният облак може да е собственост, да се управлява и експлоатира от комерсиални, научни и правителствени организации.
2. **Частен облак** (*private cloud*) — инфраструктура, предназначена за използване от една организация, включваща няколко потребителя (например подразделения на една организация). Частният облак може да е собственост, да е под управление и експлоатация както на самата организация, так и на друга.
3. **Обществен облак** (*community cloud*) — вид инфраструктура, предназначена за използване от конкретно съобщество от потребители от организации, обединени от общи задачи. Общественият облак може да е съвместна собственост, да е под управление и експлоатация на една или повече организации от съобществото или на трета страна.
4. **Хибриден облак** (*hybrid cloud*) — това е комбинация от две или повече различни облачни инфраструктури (частни, публични или обществени), оставащи като уникални обекти, но свързани по между си чрез стандартизирани или частни технологии за предаване на данни и приложения.



Технологии в облаци

- Облачна паралелна обработка на данни (Cloud Parallel Processing)
- Брокерски облачни услуги (Cloud Services Brokerage)
- „Облачно избухване” Cloudbursting/Overdraft
- Платформи за управление на облака (Cloud Management Platforms)
- Браузърна клиентска ОС (Browser Client OS)
- Виртуални частни облаци (Virtual Private Cloud Computing)
- Облачна електронна поща (Cloud E-Mail)
- СУБД като облачна услуга (DBMS as a Cloud Service)
- Корпоративни портали като услуга (Enterprise Portals as a Service)
- Облачна платформа за разработване на приложения (Cloud APaaS)
- Осигуряване на безопасност на облачни изчисления (Cloud-Computing Security Concerns)
- ...

Сравнение на Грид и на Облачните изчисления



Облачните изчисления са израстнали от грид концепцията. Ian Foster определя взаимодействието на грид и облачните изчисления по начина:

«Ние считаме, че облачните изчисления не просто се пресичат с грид концепцията. Всъщност облаците са израстнали от грид изчисленията и се основават на концепцията на грид инфраструктурата. Еволюцията на подхода се изразява в това, че вместо предоставяне на «сурови» изчислителни ресурси и ресурси за съхраняване, се осигурява предоставяне на по-абстрактни ресурси във вид на услуги».

Така, може да се счита, че грид и облачните изчисления взаимно се допълват. Интерфейсите и грид протоколите могат да осигурят взаимодействие между облачните ресурси или да осигурят обединение на облачни платформи. Също така, по-високото ниво на абстракция, предоставяно от облачните платформи, може да подпомогне потребителите на грид системите за организацията на прозрачно и удобно предоставяне на ресурси на грид платформите и да привлече нови групи потребители за използването на такива ресурси.

От гледна точка на потребителя, разликата между облачните изчисления и грид изчисленията ще се състои в следното:



- Облачните платформи се фокусират на подхода «всичко като услуга».
- Грид и облачните изчисления се фокусират на различни типове изчисления.
- Различно взаимоотношение с доставчиците на ресурсите.
- Различни области за приложение.
- Разширяване на броя на потребителските интерфейси.

Грид изчисленията осигуряват обединение на хетерогенни изчислителни ресурси в единна изчислителна среда. От това започват и на това се базират облачните изчисления. Облачните изчисления осигуряват по-високо ниво на абстракция, предоставят изчислителни ресурси за крайния потребител (частни клиенти или организации) във вид на услуги.