IT Infrastructure

ITIS323

Chapter7

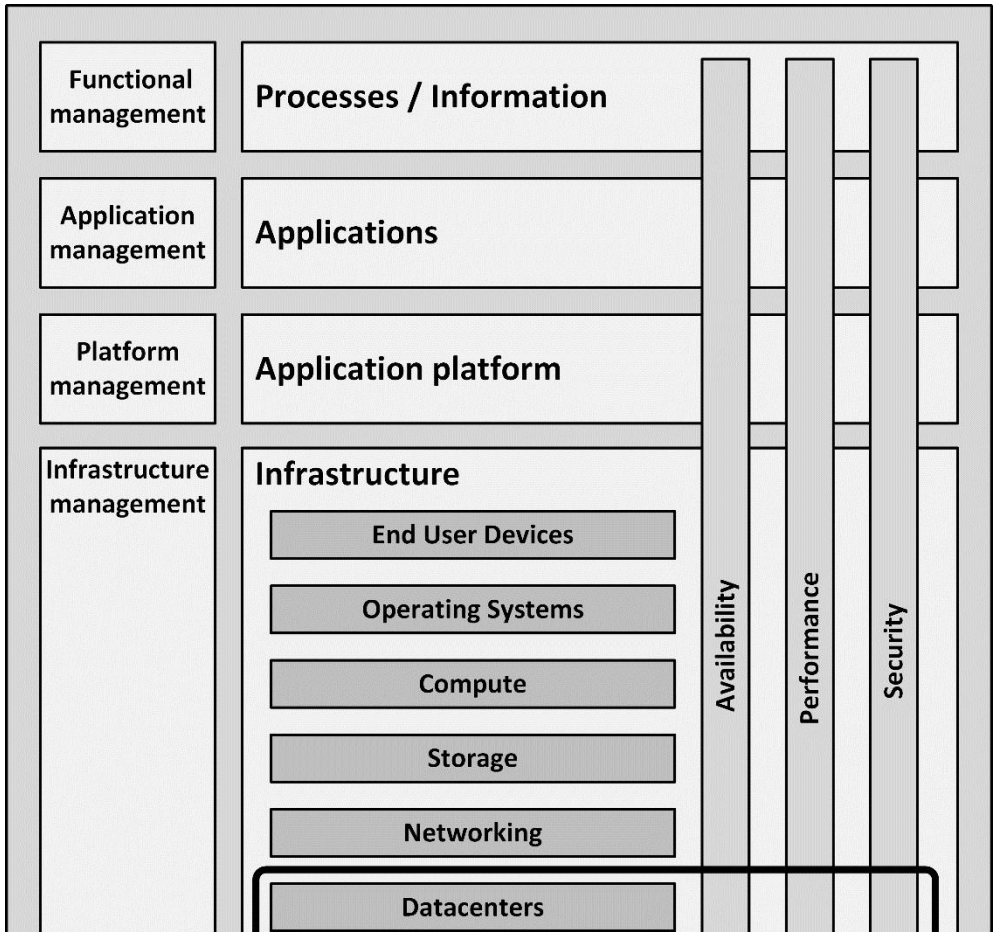
2024

Dr Mohamed Abdeldaiem Abdelhadi

Introduction

تتم استضافة معظم أجهزة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات

، باستثناء أجهزة المستخدم النهائي ، في مراكز البيانات



- يوفر مركز البيانات:
  - مزود الطاقة–
  - تبريد–
  - الوقاية من الحرائق–
  - الكشف–
  - رفوف المعدات –

التاريخ

- مراكز البيانات المبكرة (غرف الكمبيوتر)

تم تصميمها وبناؤها لأنظمة الحاسبات المركزية الكبيرة

- حاسب مركزي ، جنبا إلى جنب مع أنظمته الطرفية يملأ بسهولة غرفة كمبيوتر كبيرة

Today’s data centers

- تم تجهيز مراكز البيانات اليوم بأرفف قياسية مقاس 19 بوصة
- أنها تضم الخوادم وأجهزة التخزين ومعدات الشبكات
– يتم تثبيتها في صفوف تشكل ممرات بينها
- تحتوي مراكز البيانات الكبيرة جدا اليوم على حاويات شحن معبأة بآلاف الخوادم لكل منها
- عند الحاجة إلى إصلاحات أو ترقيات،يتم استبدال الحاويات بأكملها

Data center building blocks

Data center categories

- فئات مراكز البيانات النموذجية:

- غرفة المعدات الفرعية (SER) - يعرف SER أيضا باسم خزانة التصحيح
- غرفة المعدات الرئيسية MER - (MER) هو مركز بيانات صغير في الشركات التابعة للمؤسسة أو المباني
– مركز بيانات مملوك للمؤسسة – مركز بيانات يحتوي على جميع معدات تكنولوجيا المعلومات المركزية للمؤسسة
- مركز بيانات متعدد المستأجرين - يستخدمه مقدمو الخدمات الذين يقدمون خدمات لمؤسسات أخرى متعددة. عادة ما تكون مراكز البيانات هذه هي الأكبر

Data center location

- يجب مراعاة العديد من المتغيرات لتحديد مكان تركيب مركز البيانات
- امثله:

– بيئة مركز البيانات
- رؤية مركز البيانات
- الأدوات المساعدة المتاحة لمركز البيانات
– مراكز البيانات الموجودة في الدول الأجنبية

Physical structure

- يتضمن الهيكل المادي لمركز البيانات مكونات تحتاج إلى عناية خاصة:

–الطوابق

–جدران

–نوافذ

–أبواب

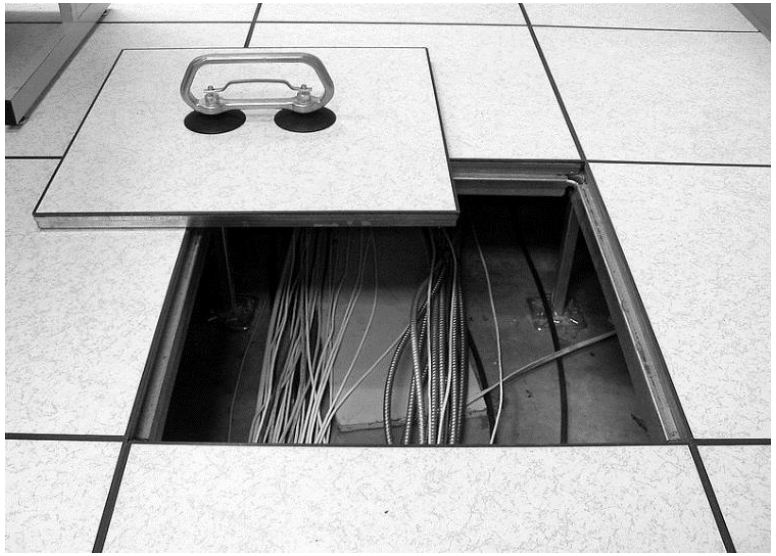
–أنابيب المياه والغاز

Floors

- في مركز بيانات نموذجي ، يجب أن تكون الأرضية قادرة على حمل 1500 إلى 2000 كجم / م 2
-رف كمبيوتر واحد مملوء بالكامل مقاس 19 بوصة يصل وزنه إلى 700 كجم
-تبلغ مساحة الرف حوالي 60 × 100 سم ، مما يؤدي إلى حمولة أرضية تبلغ 1166 كجم / م 2
-في مباني المكاتب ، يمكن أن تحمل الأرضية عادة حوالي 500 كجم / م 2

Floors

•تتكون الأرضيات المرتفعة من إطار معدني يحمل بلاط الأرضيات القابل للإزالة
•البلاط عادة ما يكون 60×60 سم
•يمكن رفع البلاط بشكل فردي للوصول إلى الكابلات المثبتة تحت الأرضية المرتفعة
•توفر فتحات التهوية تدفق هواء بارد إلى الرفوف الموضوعة على الأرض
•تحت الأرضية المرتفعة ، يتم تركيب كابلات البيانات والطاقة.
- كبديل،يمكن استخدام صواني,الكابلات



Floors

- الأرضيات المرتفعة لها العيوب التالية:

–أنها باهظة الثمن

-يتم تقليل إجمالي الارتفاع المتاح في مركز البيانات

–الحد الأقصى للحمل الأرضي محدود

-يصعب تركيب منحدرات تحميل الأبواب والمعدات بسبب الاختلاف في ارتفاع الأرضية

-تحت الأرضية المرتفعة ، يمكن أن ينتشر الحريق بسهولة عبر مركز البيانات بأكمله

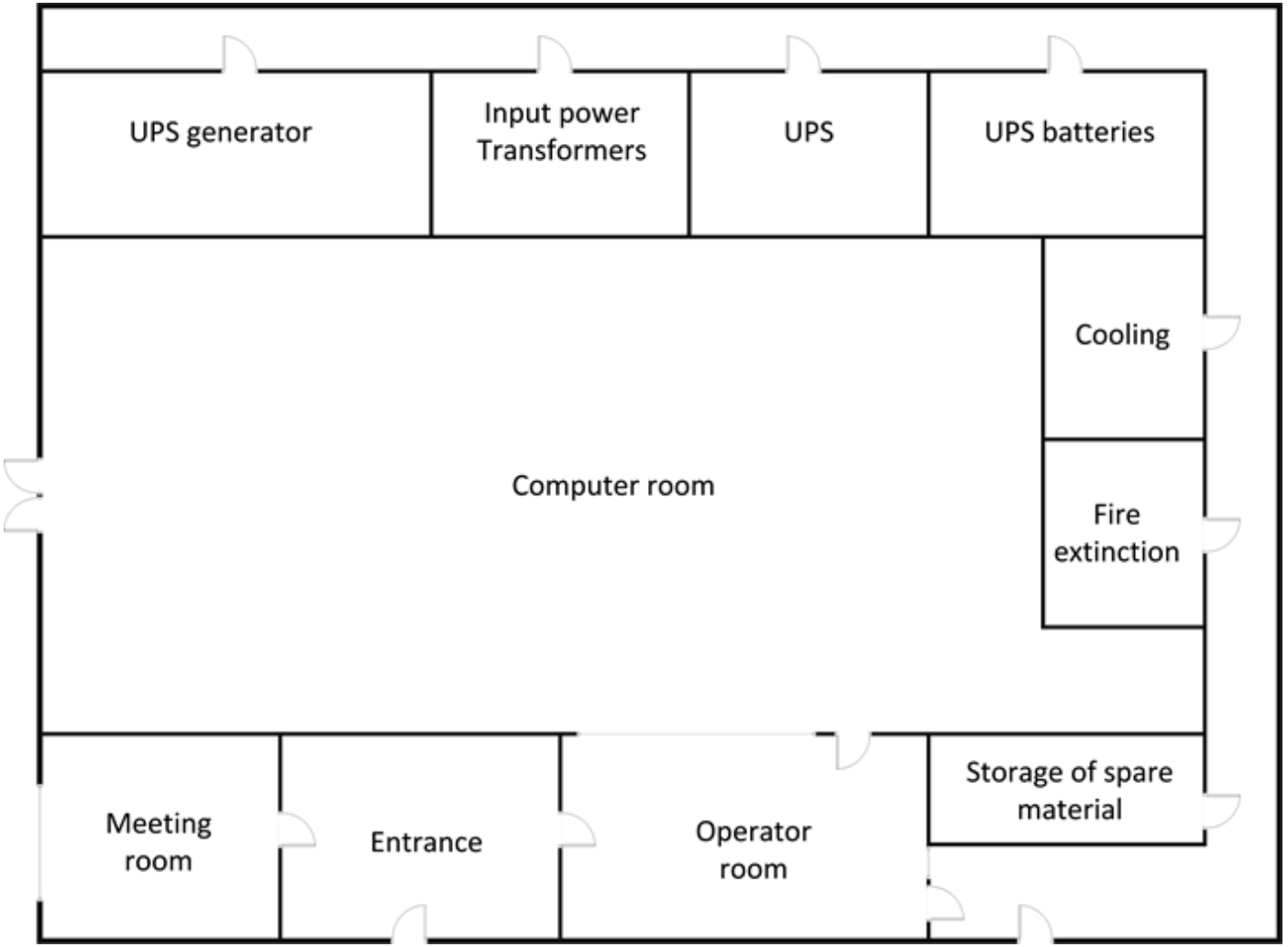
Walls, windows, and doors

- يجب أن تصل الجدران من الأرض إلى سقف المبنى
-بسبب السلامة من الحرائق ومنع التسلل المادي
-هناك حاجة إلى تصنيف حريق مناسب ليكون بمثابة جدار حماية مادي
- النوافذ غير مرغوب فيها في مركز البيانات
- يجب أن يكون النوافذ:
–شفافه
–مقاومة للكسر
–من المستحيل فتحه
- يجب أن تكون الأبواب كبيرة بما يكفي لإحضار المعدات
- يجب أن تقاوم الأبواب الدخول القسري

Water and gas pipes

- ربما تم تركيب أنابيب المياه أو الغاز:
  –تحت الأرض
  –في الجدران
  -فوق سقف مركز البيانات
- قد يؤدي التسرب من أنابيب المياه في سقف مركز البيانات إلى تلف المعدات
- يجب أن يعرف مشغلو مراكز البيانات مكان صمامات الإغلاق

Data center layout



Power supply

- يعد استخدام الطاقة مشكلة رئيسية لمراكز البيانات
- الطاقة التي تستمدها مراكز البيانات:

-بضعة كيلووات (kW) لرف واحد من الخوادم

–عشرات الميجاوات (MW) للمنشآت الكبيرة

- يتم التعبير عن مقدار الطاقة المتاحة في مركز البيانات على أنه عدد كيلووات لكل م 2

-تعرف باسم كثافة الطاقة

- مركز بيانات الكثافة العادية: بين 2 إلى 6 كيلووات/م2
- مركز بيانات عالي الكثافة: بين 10 و20 كيلوواط/م2

Power supply

- مثل:
  - إذا كان خادم HP DL380 يستخدم طاقة 250 وات
  - يمكن أن يحتوي الحامل فعليا على 40 خادما
  - كثافة الطاقة المتاحة هي 2 إلى 6 كيلو واط / م 2
  - يمكن وضع ما بين 8 و 24 خادما فقط في الرف
- في الممارسة العملية ، لا يمكن تجهيز معظم رفوف الخادم بالكامل
- يسمح مركز البيانات عالي الكثافة بملء الحوامل بحوالي 40 إلى 80 خادما

Un interrupted Power Supply (UPS)

- يمكن أن تحدث مشكلات الطاقة في مصدر طاقة المرافق
- قد يؤدي إلى:
  - التوقف
  - الأضرار التي لحقت المعدات
- أنواع قضايا الطاقة:
  - التعتيم
  - موج
  - سنبل
  - براونوت
  - قضايا شكل الموجة
- مصدر طاقة غير قابل للانقطاع:(UPS)
  - مستقل عن مصدر طاقة المرافق
  - يوفر طاقة كهربائية عالية الجودة

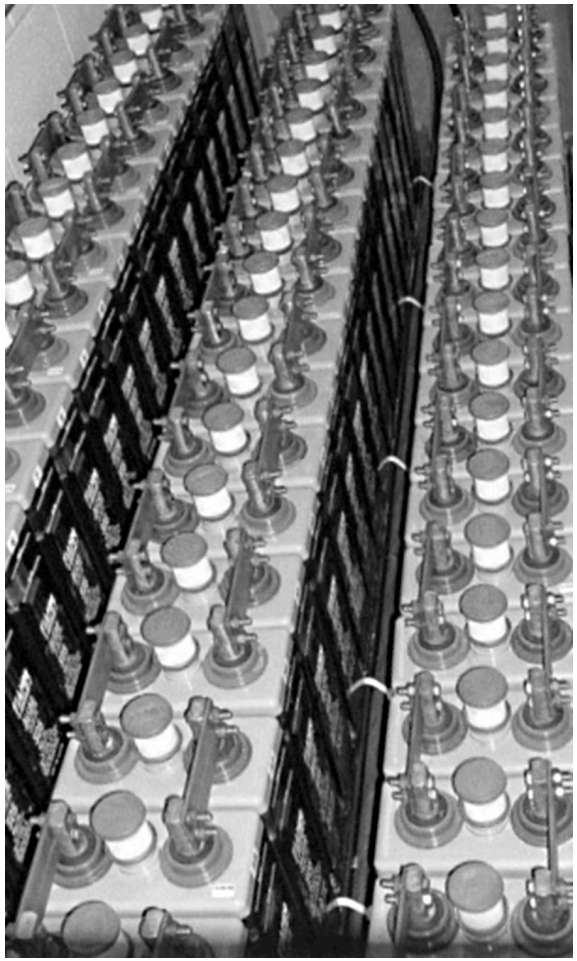
Un interruptable Power Supply (UPS)

- يتكون تركيب UPS من:

مرشحات

مولد طاقة ديزل

مجموعة من البطاريات أو نظام دولاب الموازنة



Un interruptable Power Supply (UPS)

UPS •التي تعمل بالبطارية:
-أنظمة UPS الاحتياطية (المعروفة أيضا باسم أنظمة عدم الاتصال)
•تستخدم في الإعدادات الصغيرة (عدد قليل من محطات العمل أو الخوادم)
-أنظمة UPS التفاعلية الخطية
•استخدم محولا بين طاقة المرافق ومعدات تكنولوجيا المعلومات
•يعمل كمرشح للعديد من مشاكل الطاقة
-أنظمة UPS مزدوجة التحويل
•تحويل طاقة أداة التيار المتردد إلى طاقة تيار مستمر ثم العودة إلى طاقة التيار المتردد عالية الجودة

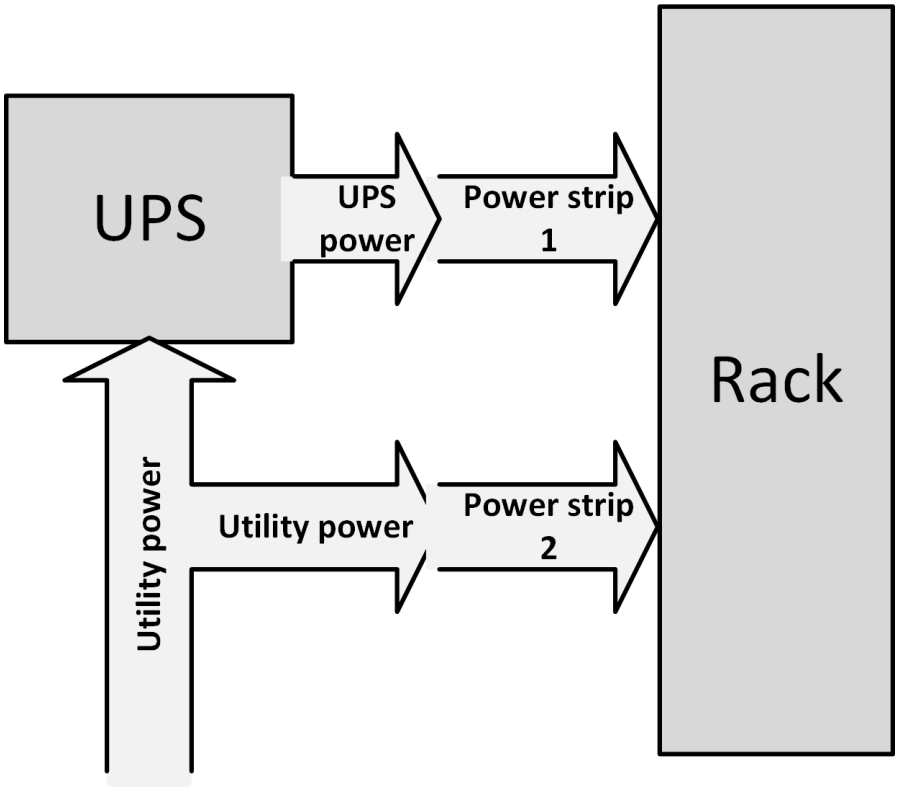
Power distribution

- •وحدة توزيع الطاقة (PDU) هي جهاز متعدد الطاقة
- منافذ
- -يوزع الطاقة على المعدات الموجودة في مركز البيانات
- •نوعان من وحدات:PDU
- -تأخذ وحدات PDU الكبيرة المثبتة على الأرض التغذية الرئيسية (عادة طاقة 3 مراحل)
- وتوزيعها في عدة خلاصات أصغر على رفوف الكمبيوتر
- –شرائط الطاقة التي تغذي المعدات في الرفوف
- •يمكن تجهيز معظم مكونات البنية التحتية بمصدرين للطاقة للتكرار

•لأسباب تتعلق بالتوافر ، هناك حاجة إلى شريطي طاقة على الأقل
معدات الطاقة في رف
-يغذي كل منهما أحد مصدري الطاقة في الجهاز

Un interruptable Power Supply (UPS)

اثنين من مغذيات الطاقة المستقلة إلى الرفوف.



- لا ينبغي أن تكون UPS نقطة فشل واحدة

Cooling

- يتم تحويل > 90٪ من إجمالي الطاقة المستخدمة من قبل مكونات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات إلى حرارة
- يجب تبديد كل الحرارة بواسطة نظام التبريد
- نوعان من أنظمة التبريد:

–مكيفات غرفة الكمبيوتر(CRAC)

- وحدات قائمة على المبردات متصلة بالتكثيف الخارجي الوحدات

-معالجات هواء غرفة الكمبيوتر(CRAH)

- المياه المبردة القائمة والمتصلة بالمبردات الخارجية
- ينتج المبرد الماء المبرد عن طريق عملية التبريد

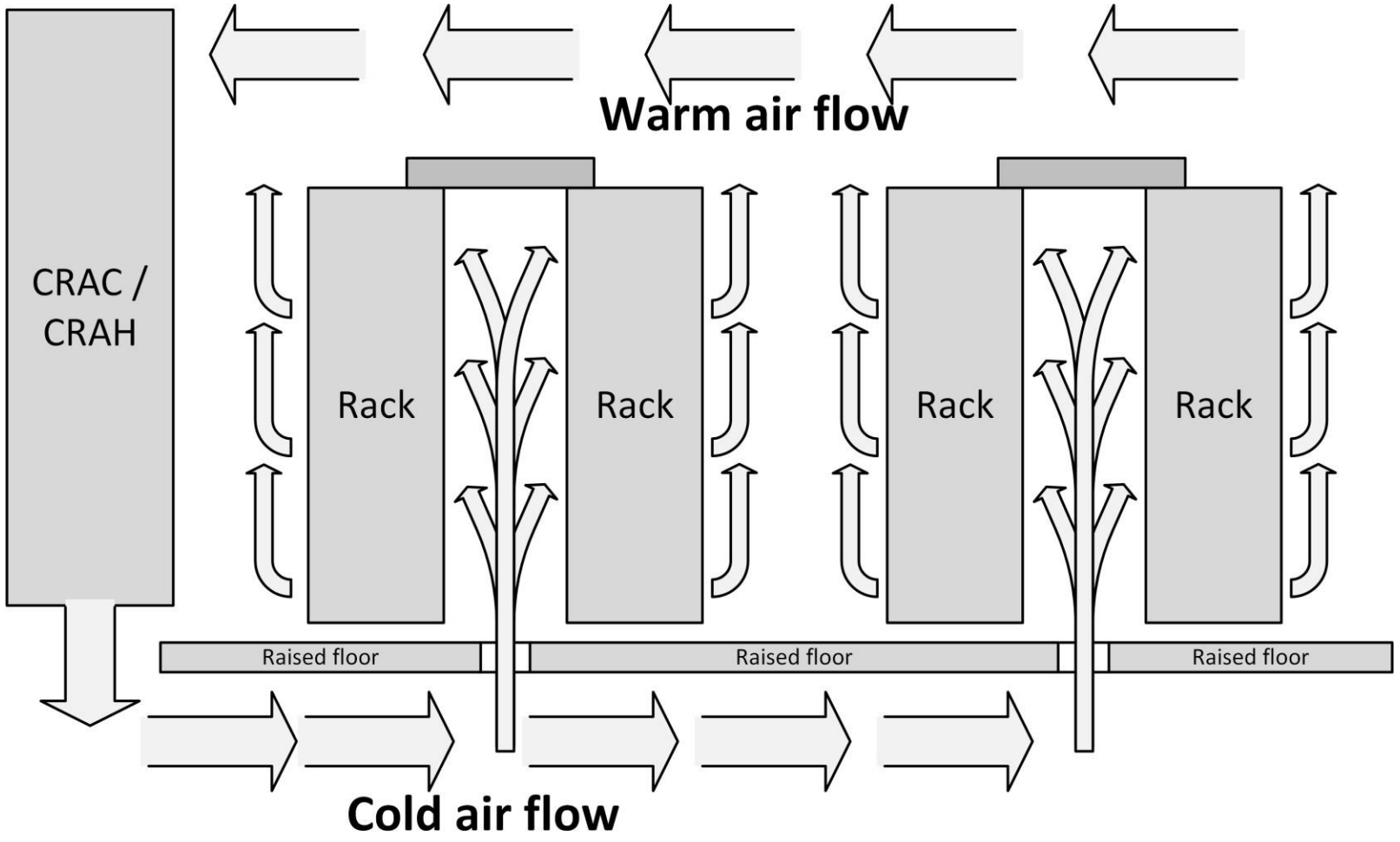
Cooling

- يتم تحديد كفاءة نظام التبريد في:
- EER – نسبة كفاءة الطاقة
- قياس الكفاءة عند الحمل الأقصى لتكييف الهواء
- النسبة بين تبريد الخرج في وحدة حرارية بريطانية في الساعة ومدخلات الطاقة الكهربائية بالواط عند نقطة تشغيل معينة
- SEER – نسبة كفاءة الطاقة الموسمية
- مثل EER ، ولكن يتم استخدام البيانات الموسمية للقياس
- الوقت من السنة الذي يتم فيه استخدام نظام التبريد أكثر (عادة في فصل الصيف)
- **COP** معامل الأداء
- النسبة بين حمل التبريد بالكيلوواط ومدخلات الطاقة الكهربائية بالكيلوواط
- القيم العادية بين 3 و 10

Operating temperatures

- مكونات البنية التحتية لها درجات حرارة تشغيل قصوى
-تغلق الخوادم نفسها عند درجة حرارة مدخل الهواء 40 درجة مئوية
- تتراوح درجة حرارة الهواء في مركز البيانات عادة من 18 درجة إلى 27 درجة مئوية
- استخدام درجات حرارة أعلى يوفر قدرة التبريد والطاقة
-رفع درجة الحرارة في مركز بيانات بدرجة مئوية واحدة يقلل من تكلفة التبريد بنسبة 5٪ تقريبا

Airflow


Warm air flow
CRAC / CRAH
Rack
Rack
Rack
Rack
Raised floor
Raised floor
Raised floor
Cold air flow

Humidity and dust

•تعد رطوبة الهواء في مركز البيانات أمرا بالغ الأهمية لمكونات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات

–يجب أن تتراوح رطوبة الهواء بين 40٪ و 60٪

•يجب تقليل عدد جزيئات الغبار في مركز البيانات

-لا تسمح للزوار بالدخول إلى مركز البيانات

–يجب على الناس ارتداء ملابس خالية من الغبار (مثل المعاطف البيضاء) وأكمام واقية حول أحذيتهم

Fire prevention, detection, and suppression

- النار هي واحدة من الأعداء الرئيسيين لمركز البيانات
  - ماس كهربائي في كابل
  - المعدات المعيبة
- يمكن أن تنتشر الحرائق بسرعة كبيرة
  - بسبب تدفق الهواء في مركز البيانات والاستخدام المتكرر للأرضيات المرتفعة
- قد يؤدي الدخان إلى إتلاف المعدات في مركز البيانات
  - حتى إذا بدأ حريق خارج غرفة الكمبيوتر في مركز البيانات

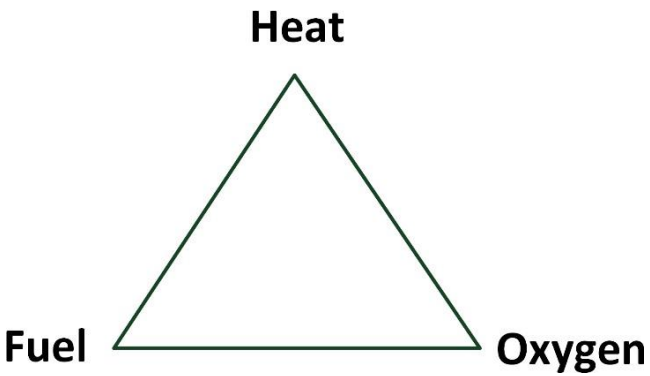
Fire prevention, detection, and suppression

- يتكون إخماد الحريق في مركز البيانات من أربعة مستويات:

–الوقاية من الحرائق – تجنب الحريق

-الحماية السلبية من الحرائق - الحد من التعرض للحريق بمجرد أن يبدأ

–أنظمة الكشف عن الحرائق – كشف الدخان والحريق



–أنظمة إخماد الحريق – إطفاء الحريق بمجرد اكتشافه

Equipment racks

- الحامل مقاس 19 بوصة عبارة عن حاوية معدنية موحدة لإيواء مكونات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات
- يتم قياس ارتفاع الحامل بوحدة الحامل أو"U"

-واحد U هو 44.5 مم

- الرف النموذجي بارتفاع U42

Data center energy efficiency

- تمثل تكنولوجيا المعلومات حوالي 2٪ من جميع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم
- خلال عمر الخادم ، يمكن أن يكون مقدار الأموال التي تنفق على الكهرباء أعلى بكثير من تكلفة الخادم نفسه
- يستخدم مركز البيانات نفسه الطاقة أيضا
  - نظام التبريد
  - إضاءة
  - تدفئة غرف المشغل
  - الخ.

Data center energy efficiency

- يقيس مقياس فعالية استخدام الطاقة (PUE) الطاقة المستخدمة من قبل مركز البيانات
- يتم حساب PUE بقسمة كمية الطاقة المستخدمة من قبل مركز البيانات ، على الطاقة المستخدمة لتشغيل معدات تكنولوجيا المعلومات فيه
- تتراوح قيمة PUE النموذجية لمركز البيانات بين 1.1 و 2.0

-تشغيل مركز بيانات ب PUE من 1.5 يعني أنه مقابل كل واط من الطاقة المستخدمة من قبل معدات تكنولوجيا المعلومات ، يتم استخدام نصف واط إضافي من قبل بقية مركز البيانات

End of Chapter7

- Any Question….?