

| | | | |
|---------------------------|---------------|--------------------------|--|
| رایانش سبز | | نام درس (فارسی) | |
| Green Computing | | نام درس (انگلیسی) | |
| شماره درس: ۴۰۴۴۴ | تعداد واحد: ۳ | مقطع: تحصیلات تکمیلی | |
| تهیه کننده: مازیار گودرزی | | پیش نیازها: - | |
| | | هم نیازها: - | |

هدف

- درک اهمیت و ایجاد تحرک درباره تاثیر جهانی میزان تولید گازهای گلخانه‌ای تجهیزات فاوا.
- آشنایی با چرخه زندگی تجهیزات فاوا و تاثیرات آنها از نظر انرژی. آشنایی با استانداردها و برنامه‌های مربوط به ماندگاری محصولات فاوا.
- آشنایی با سازوکارهای موجود برای کاهش مصرف انرژی در تجهیزات فاوا.
- توانایی تشخیص و بهینه‌سازی محصولات/فرآیندها/سازوکارها/روشهای کاربرد فاوا در زمینه کاهش مصرف انرژی.
- تحلیل و نقد راه‌حلهای ماندگار فاوا.

سرفصل مطالب

۱. آشنایی با طراحی رایانه‌های ماندگار
 - a. چرخه زندگی محصولات فاوا
 - b. دوره‌های زندگی (طراحی، تولید، استفاده، خاتمه خدمت)
 - c. زباله الکترونیکی
 - d. ارزیابی چرخه زندگی (LCA)
 - e. دستورالعمل RoHS اتحادیه اروپا، انتخاب سخت‌افزار (برچسب محیط زیست): Energy Star، EPEAT
 - f. معیارهای مصرف انرژی
 - g. محاسبات آگاه از انرژی. مصرف توان پویا و ایستای پردازنده‌ها
 - h. اهمیت بین‌رشته‌ای بودن این زمینه و مسائلی نظیر بازیافت و حفاظت از محیط زیست و منابع آن
۲. مدیریت توان، ACPI
 - a. پردازنده، دیسک، تراشه‌های گرافیک، نمایشگر، کارت شبکه، سیستم.
 - b. مشخصات ACPI، حالت‌های کاری سیستم، پردازنده، و دستگاهها. مدل برنامه‌سازی سخت‌افزار و نرم‌افزار ACPI
 - c. پیکربندی و کنترل پردازنده: کنترل بسامد و ولتاژ پردازنده، حالت‌های بیکار پردازنده.
 - d. پیکربندی و کنترل دستگاه: بیدار کردن و خواباندن سیستم. مدیریت باتری.
۳. آشنایی با مرکز داده
 - a. دسته‌بندی ردیفهای مرکز داده
 - b. سامانه‌های برق مرکز داده

- c. سامانه‌های خنک‌کننده مرکز داده
 - d. معیارهای کارآمدی مرکز داده
 - e. محاسبات متناسب با مصرف توان
 - f. مجازی‌سازی
 - g. ابر و محاسبات ابری
 - h. پیشگامان: **Energy Star**، قوانین اتحادیه اروپا برای اداره مرکز داده
۴. تامین برق مرکز داده

- a. توزیع برق
 - b. ناکارآمدیها در استفاده از سهمیه برق
 - c. سامانه‌های خنک کردن و تامین برق
 - d. تخمین مصرف توان
 - e. منش‌نمایی مصرف توان
 - f. تغییر ولتاژ/بسامد پردازنده
 - g. بهبود کارآمدی توان در خارج از قله کاری
۵. میزان تولید گازهای گلخانه‌ای در محاسبات ابری

- a. هزینه‌های زیست‌محیطی و اقتصادی محاسبات
- b. توصیف زنجیره تامین
- c. ارزشگذاری زیست‌محیطی
- d. ارزیابی اقتصادی **thin-client**
- e. ارزیابی زیست‌محیطی و اقتصادی
- f. محدودیتها و چالشها

۶. انرژی در سیستمهای ذخیره‌سازی اطلاعات

- a. آشنایی با طراحی سیستمهای ذخیره‌سازی اطلاعات
- b. انباره دیسک و نوار
- c. دیسکهای مبتنی بر **FLASH**
- d. حافظه‌ی تغییر فاز
- e. مصرف انرژی در سیستمهای ذخیره‌سازی اطلاعات
- f. مدلسازی انرژی در سیستمهای ذخیره‌سازی اطلاعات
- g. روشهای حفظ انرژی
- h. دیگر معیارهای مهم: قابلیت اطمینان و دسترسی، کارایی و بیشترین بروندهی
- i. مطالعه موردی: ذخیره‌سازی در محیط گسترده

۷. مصرف انرژی در کاربردهای علمی

- a. مصرف انرژی در سیستمهای توزیع شده
 - b. معیارهای توان-کارایی
 - c. بررسی توان/انرژی
 - d. بررسی توان در یک تک گره
 - e. بررسی توان توزیع شده
 - f. الگوهای مصرف توان متناظر با منشههای کاربردها
 - g. زمانبندی منابع برای مصالحههای انرژی-کارایی
۸. کاربردها و مصرف انرژی در گوشیهای تلفن همراه
- a. کاربردهای گوشیهای تلفن همراه در زمینه سلامت
 - b. کاربردهای آموزشی گوشیهای تلفن همراه
 - c. دستگاههای بازیافت انرژی
 - d. مصرف انرژی در دستگاههای همراه
۹. انرژی لازم برای تولید رایانهها
- a. چگالی مصرف انرژی در تولید رایانهها
 - b. روش ریاضی
 - c. مطالعه موردی یک رایانه رومیزی
 - d. عدم قطعیت و خطاها
 - e. پیامدها در ارزیابی محیط زیستی
 - f. پیامدها در مسوولیتهای اجتماعی
۱۰. آشنایی با دیگر مفاهیم پیشرفته
- a. فناوری شبکه برق هوشمند و کارآمدی انرژی در شبکه
 - b. فناوری نانوفوتونیک و پیامدهای آن
 - c. انرژی در تجهیزات شبکه

منابع

1. Luiz Andre Barroso, Urs Holzle, *The Datacenter as a Computer: An Introduction to the Design of Warehouse-Scale Machines*, Morgan & Claypool, 2009.
2. Stefanos Kaxiras, Margaret Martonosi, *Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency*, Morgan & Claypool, 2009.
3. Lorenz M. Hilty. *Information Technology and Sustainability: Essays on the Relationship between Information Technology and Sustainable Development*. Books on Demand, 2008. ISBN: 978-3837019704
4. Various online papers from well known conferences and journals.
5. Resources gathered at the website of the IEEE Technical Committee on Scalable Computing (TCSC), Technical Area of Green Computing