

**WCI361**

**Windows Vista** 运行性能设计与  
改进

# 课程内容概述

- 当前个人计算机性能局限在哪里
- Windows Vista 在运行性能上有哪些改进
  - 有效地利用内存
    - SuperFetch™
  - 避免硬盘 I/O 瓶颈
    - ReadyBoost™
    - ReadyDrive™
  - 辅助的工具
    - 低优先级 I/O
    - 诊断工具
- 根据硬件情况进行动态性能调整

# PC硬件的运行速度比较



- 内存(和CPU)速度
  - 3-4 GB/s



- 硬盘顺序读写速度
  - 50-80 MB/s



- 闪盘(USB2)读写速度
  - 10-20 MB/s



- 硬盘随机读写速度
  - 1 MB/s



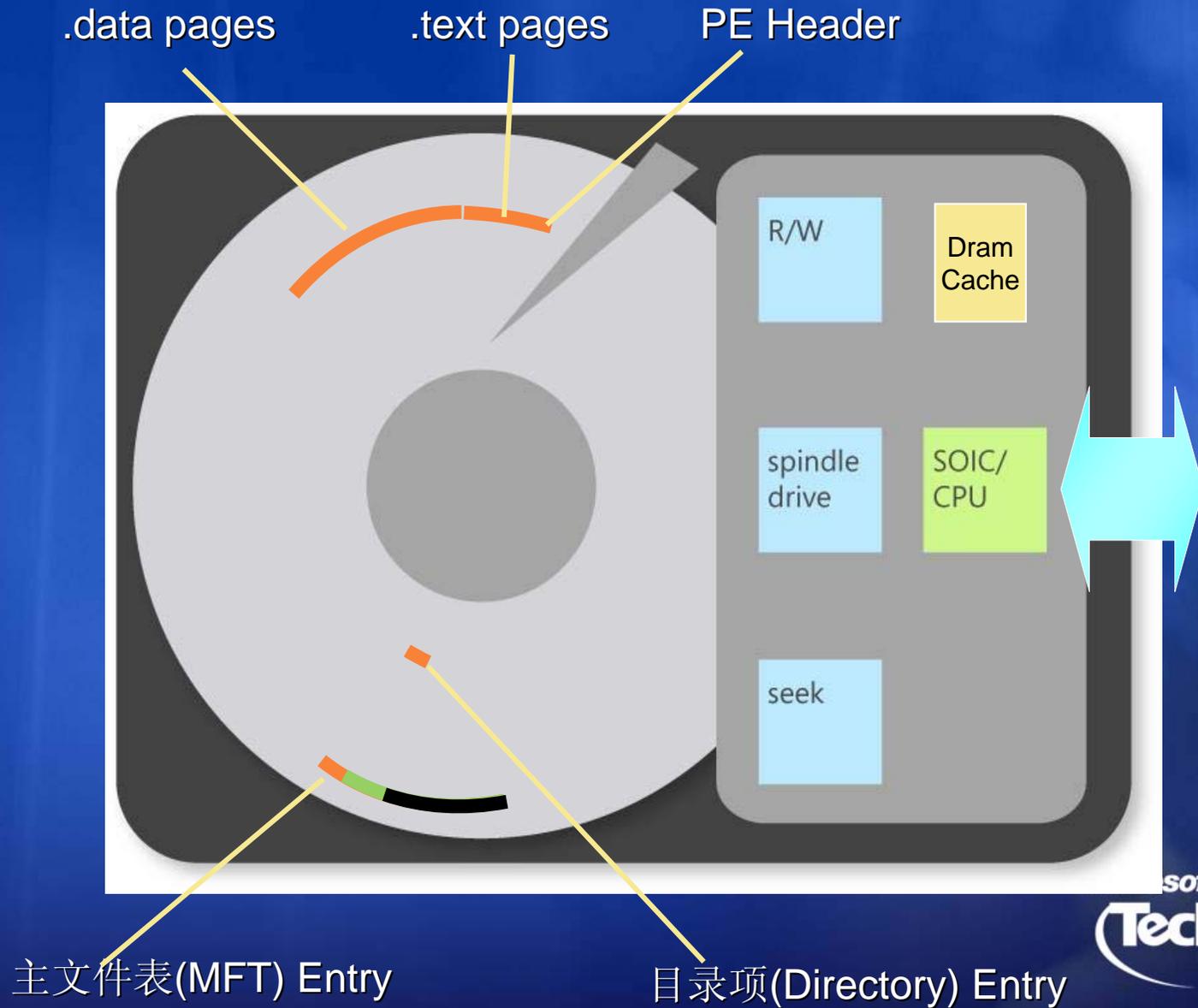
# PC为什么会时慢时快

- 内存内容不合适
  - 运行性能随时间退化
    - 目标软件最近没运行过
    - 其他软件不必要的占用了内存
  - 用户使用状态切换，影响内存内容质量
    - 重新启动或睡眠 (sleep/hibernate)
    - 切换用户 (user switch)
    - 中午休息和运行大程序
- 硬盘随机(random I/O)，硬盘I/O等待(blocking I/O)
  - 页面错误 (Page faults)
  - 软件初始化 (Program loads)
  - 磁盘启动时间 (Disk spin up time)
  - 磁盘寻道时间 (Disk seeks time)

# 硬盘寻道 (Disk Seek) 问题

- 硬盘制造业不断地改善磁盘制造技术，磁盘转速和接口标准都不断进步
  - ATA/33 → ATA/66 → ATA/100 → SATA
  - 4200转 → 5400转 → 7200转 → 10000转
  - 2 MB → 8 MB → 16 MB
  - 结果：最高顺序读写速度为 80+ MB/s
    - 这样的速度，1 GB 的内存需要12.8秒可以充满
- 寻道用的时间在不断的进步，但相比之下还不够快
  - 3.5” Desktop 硬盘平均寻道用时约 10 mSec
  - 2.5” Mobile 硬盘平均寻道用时约 ~12.5 mSec
  - 如果能用到磁道续存(track buffer)会好很多
  - 随机IO速度局限在 ~ 1MB/sec
    - 这样的速度，1 GB 的内存需要1024秒才可以充满！

# DLLs 在硬盘上的分布



# 硬盘寻道问题

- 现代PC的I/O里，随机I/O占很大一部分
  - MobileMark 2005 基准检验的I/O 50%只有4KB大小, 而且是随机的
- 文件在硬盘上的储存的节构
  - 一个动态链接库 (DLL) 在硬盘上至少共储存在5到6个不同的位置
    - 目录 (Directory), 主文件表的条目 (主文件表(MFT) Entry), 还有别的文件系统元数据 (File System Metadata) 及其他
  - 象Internet Explorer, Adobe Reader, 或 Outlook 这样常用的软件都需要超过100个 DLLs
- 可靠性和持久性
  - 记录 (Logging), 进程 (Transactions), 软件临时用的文件 (Temp files)
    - 一个简单的注册表 (Registry) 内容更新可能需要5到6个随机I/O和有序的硬盘改写 (Writes)
- 页面错误 (page faults)的读取等待
  - Code 页面, Stack页面, Heap页面都有可能出现页面错误

# 用户看到的是什么呢？

- 使用模式切换非常慢
- 在内存不够用时，软件反应缓慢
- 软件启动非常慢

# 硬盘寻道问题演示



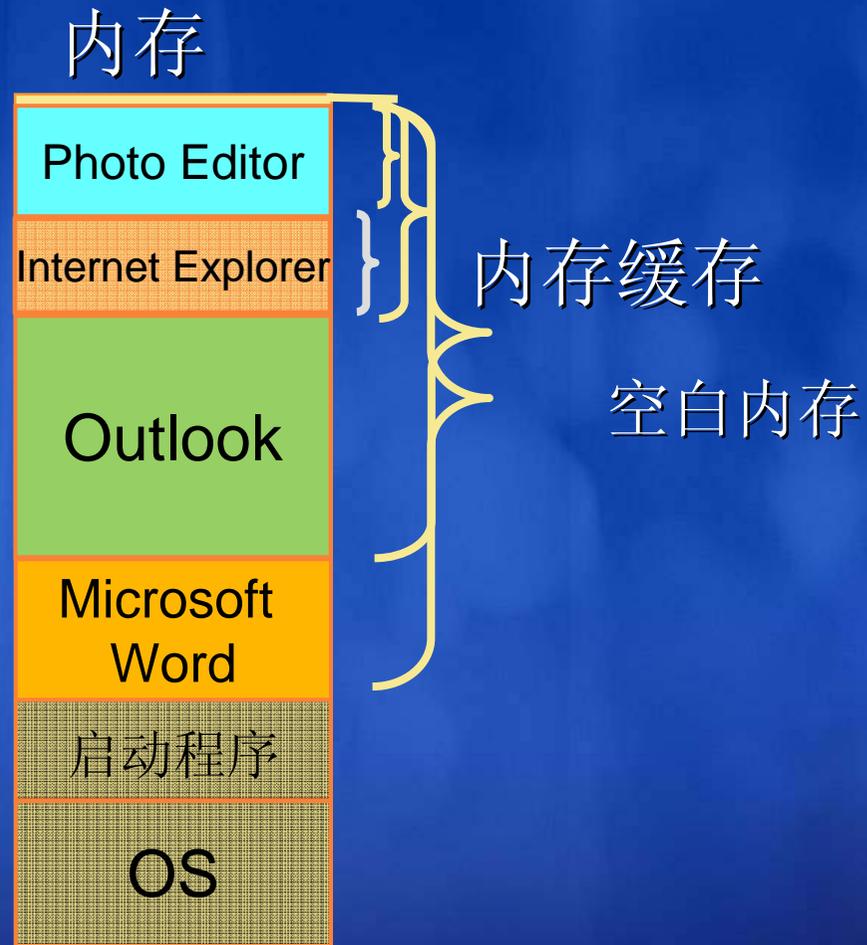
# Windows Vista 怎样解决这个问题

- 内存管理上的突破： Superfetch
- 只要可能，尽量不去读写硬盘
- 非读不可时，使用合适的优先级 I/O (Prioritized I/O)
- 新增加了诊断问题的工具和功能

# 智能的内存管理

Microsoft  
**Tech·Ed**  
2006 中国

# 现有 (Windows XP) 的内存管理方法



硬盘

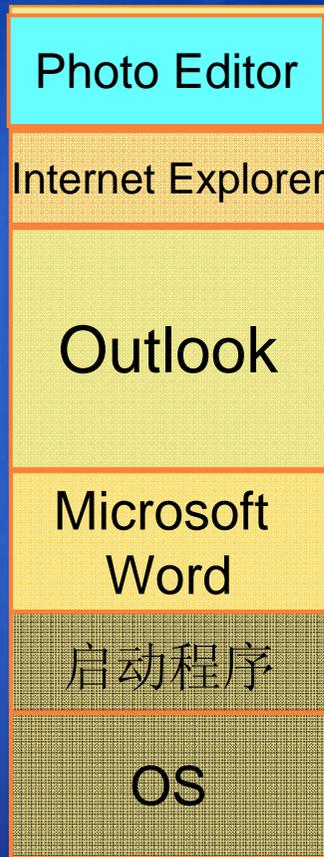


# SuperFetch

- SuperFetch是内存管理的重要突破
  - 根据用户使用电脑的方法和习惯来优化内存管理
  - 考虑到页面的使用频率，和页面之间的关系
  - 适应不同的内存使用方式，包括很复杂的情况
  - 在同一个电脑上可以跟据不同的账号(用户)，时间，一周里的哪一天来改变内存内容
  - 用户透明，用户和软件都不需知道SuperFetch的存在

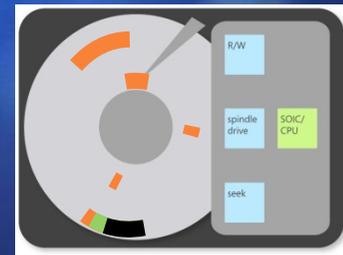
# SuperFetch

内存



内存缓存

Disk



# SuperFetch

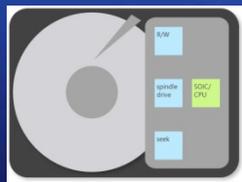
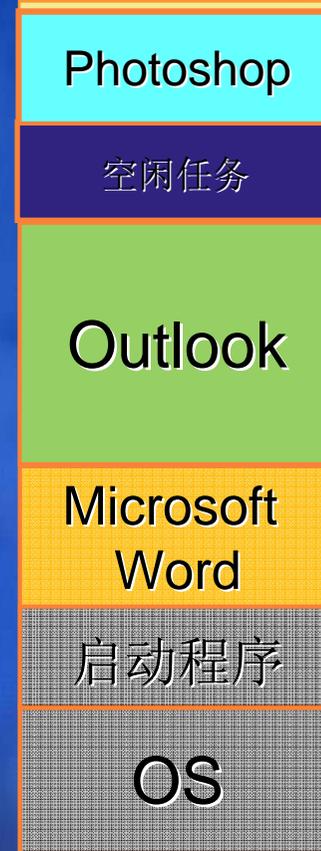
- SuperFetch 可以事先预测而且可以应变不同的情况
  - 把需要用到的内容事先放到内存里
  - 尽量保持把正确的内容留在内存里

# 把正确的内容留在内存理

现有的内存管理 (LRU最近最少使用算法) Superfetch



} 内存缓存



Microsoft  
Tech-Ed  
2006 中国

# SuperFetch

- SuperFetch 不会影响现有系统性能
  - 在事先充满内存时利用低优先级I/O (Low Priority I/O)
- SuperFetch 同时管理内存和系统缓存 (I/O cache)

# 避免从硬盘上取数据造成的阻塞

# ReadyBoost

- SuperFetch 利用闪存作为缓存
  - 外部连接的USB keys, SD cards, Compact Flash, 内部的 PCIe cards
- 在出现页面错误时, 用这种方法可以很快的把需要的数据读到内存里
  - 可以达到从硬盘里读取同样数据的10倍速度
- 根据用户使用电脑的方式主动预测把数据存到闪存里

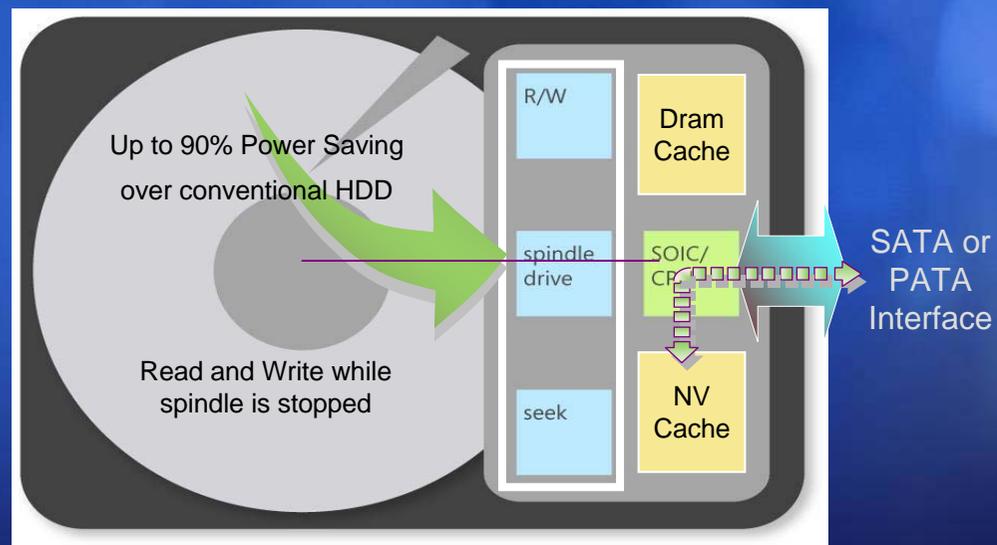
# Readyboost 演示

# ReadyBoost 的特点

- 可靠
  - 用直写高速缓存，用户可以随时取掉闪盘，而不用担心数据损失
  - 闪盘受损也不是问题
    - 独创的集中写入(write gathering)方法有效地优化运行性能，同时避免闪盘磨损
    - 根据不同的闪盘大小和差别(1~10万次的擦写操作)，预测寿命为19.4 - 1823年
- 安全保险
  - 数据用AES-128加密过
- 高效
  - 数据压缩率可达1.8到2.3倍

# ReadyDrive Hybrid 硬盘

- 硬盘里加入一个闪盘，非易失性缓存 (NV Cache)
  - 磁盘停转时还可以读写数据
  - 关机后缓存里的数据还可以保存
  - SuperFetch 提供有效的缓存管理

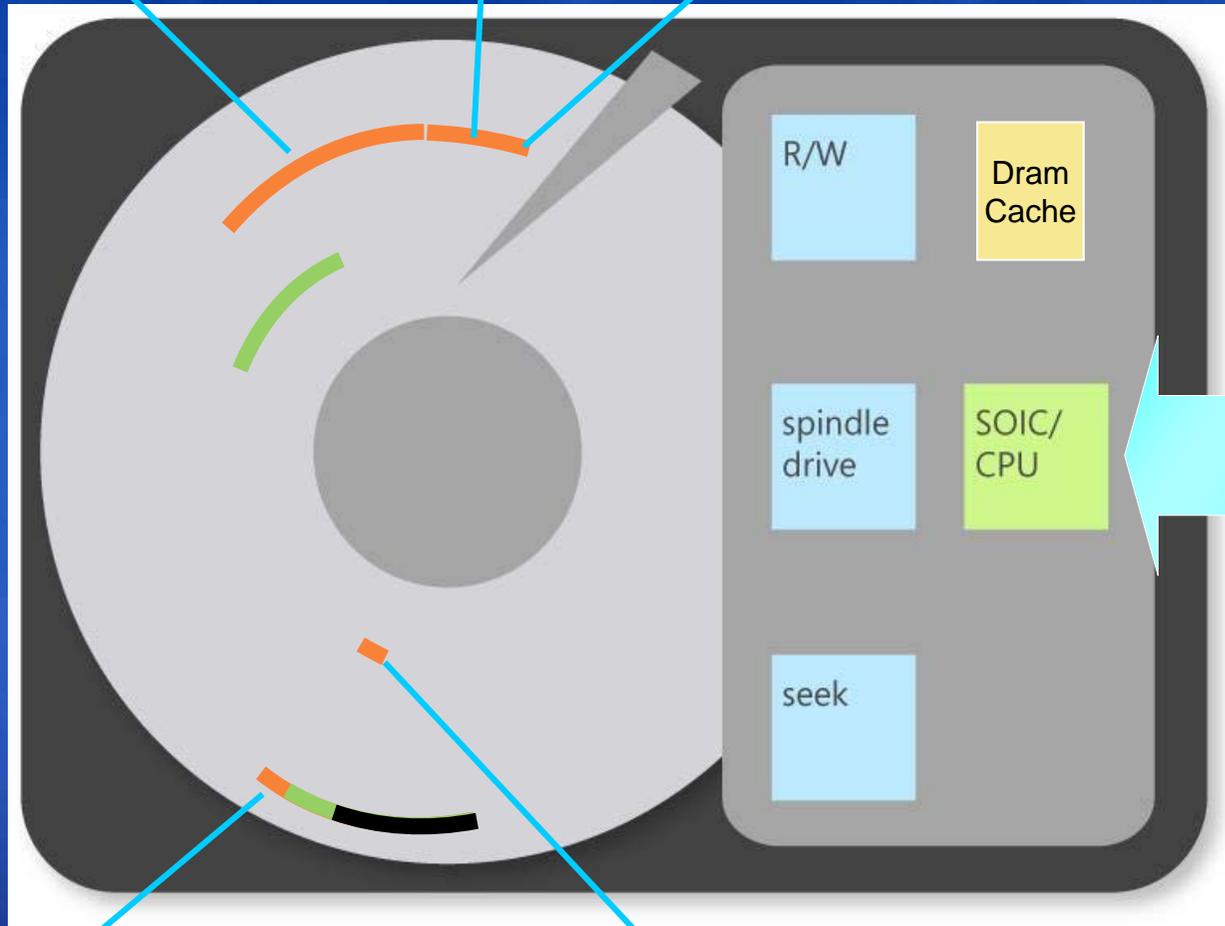


# 在硬盘上的DLLs

.data pages

.text pages

PE Header



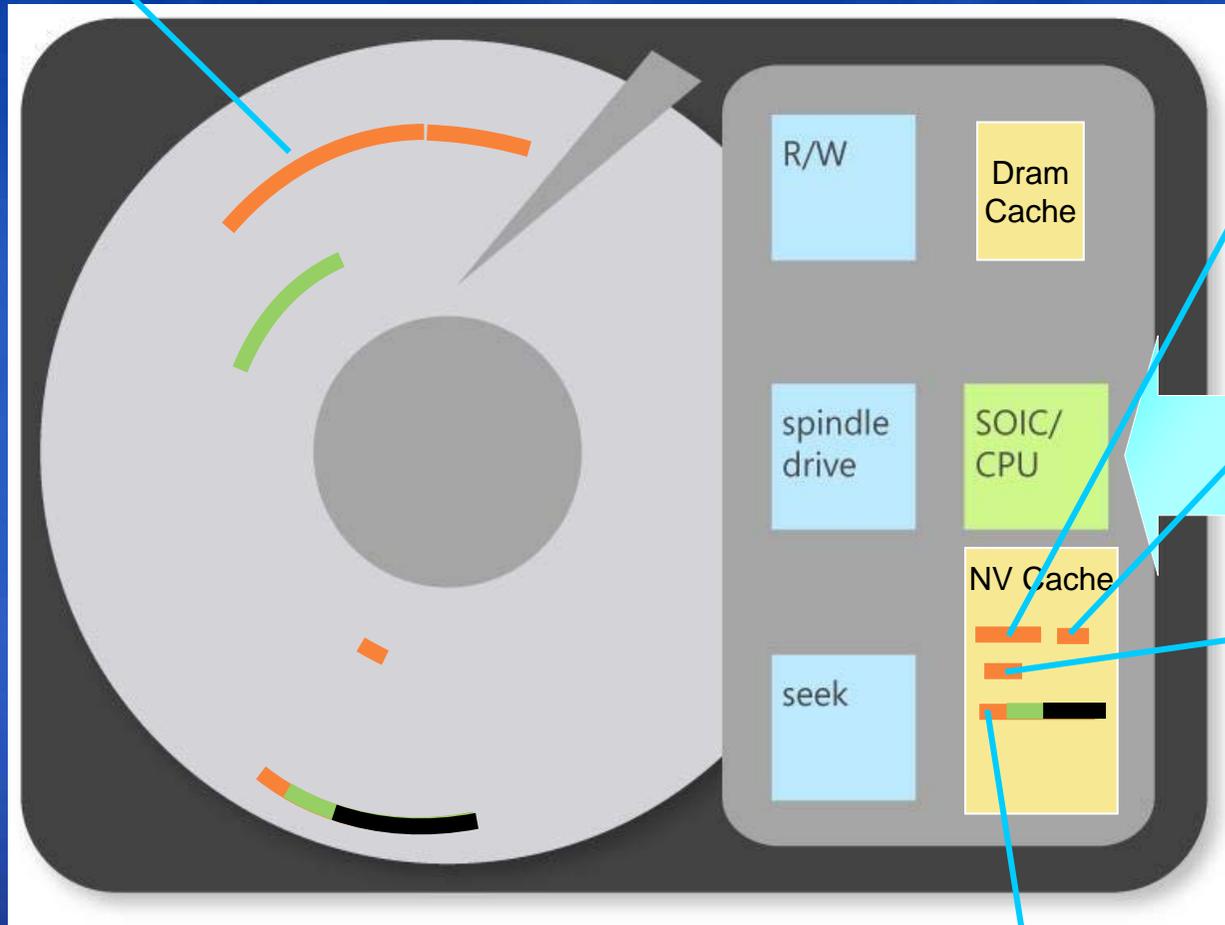
主文件表(MFT) Entry

目录项(Directory) Entry

# ReadyDrive 硬盘上的DLLs

.data pages

.text pages



PE Header

目录项(Director)

主文件表(MFT) Entry

# ReadyDrive 缓存存储的内容

- 系统写入数据 (Cache writes)
- 主机启动和休眠恢复所需的数据和程序
- 原始设备制造商 (OEMs) 加入的数据和程序
- 数据读取缓存 (Cache reads)

# ReadyDrive 的优点

- 运行性能
  - 主机启动更快
  - 睡眠和恢复更快
  - 减少硬盘寻道增强运行性能，同时增加每秒钟可运行的I/O
- 节省电源和增强电池的时间
  - 有了ReadyDrive, Windows Vista可以把磁盘停传，从而减少一般2.5”硬盘的70-90%的电源消费量
- 可靠性的进步
  - 写入数据时震动和碰撞对ReadyDrive都不是问题
- 磁盘停传可以减少噪音

# Readydrive 演示

# ReadyDrive ATA指令集

- 微软，硬盘制造业，和工业伙伴合作定义了一个新的ATA指令集，从而使得ReadyDrive的管理成为可能
- 一个 ATA 指令加上子命令 (sub-commands)
  - 定义 (identify) ReadyDrive hybrid 硬盘功能
  - 增加与减少 ReadyDrive 里数据和程序
  - 查询 ReadyDrive 里数据和程序
  - 开始与结束节电模式
- 这套指令集使T13接受进入了ATA 8规范而成为标准
- ReadyDrive设备和硬盘都有机会创新

# ReadyBoost and ReadyDrive

- ReadyBoost 与 ReadyDrive 起着相辅相成的作用
- 两个都以 SuperFetch 为基础
- ReadyDrive
  - 帮助用户使用状态切换
  - 可以把一些数据固定在缓存里加速一些数据的读写
  - 加强系统可靠性
  - 节省能源
- ReadyBoost
  - 大型的读缓存
  - 减缓内存压力

# ReadyBoost & ReadyDrive



# 有优先级的 I/O

# 低优先级I/O

- 为什么用低优先级I/O?
  - 很长时间来，程序员可以用线程优先级来控制处理器(CPU) 的使用
  - 只控制处理器(CPU)使用还是有可能导致整个系统变慢
  - 在Windows Vista, 程序员可以控制I/O的优先级
- 低优先级I/O有哪些应用
  - SuperFetch
  - 查询索引的产生(Search indexing)
  - Windows Defender
  - 磁盘碎片整理程序(Disk defrag software)
  - 启动程序

# 怎样使用低优先级I/O

- Call `SetThreadPriority` with `THREAD_BACKGROUND_MODE_BEGIN`
- Call `SetProcessPriorityClass` with `PROCESS_BACKGROUND_MODE_BEGIN`

# 诊断运行性能的工具

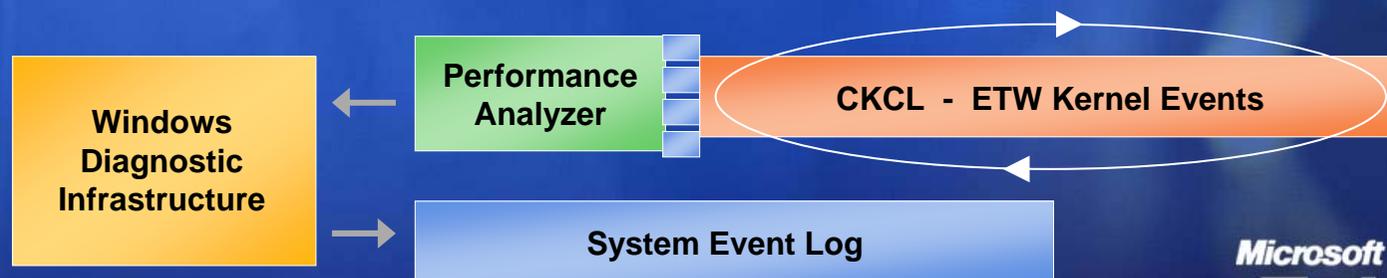
# 现今运行性能工具的不足之处

- 可重复性
  - 很多时候，运行性能问题不能重复
- 主动性
  - Event logs 对用户来说不是很容易用

# 运行性能调试和问题诊断

- 减少诊断运行性能问题的时间
  - 更快更好的诊断和解决运行性能问题
- 利用Circular Kernel Context Logger (CKCL)的信息
  - CKCL提供既时系统活动和信息的记录
  - 系统会自动分析某些问题的根源
  - 分析结果写入System Event Log

## Windows Vista 运行性能诊断架构



# Vista运行性能优点

- Windows Vista 系统运行性能相对稳定
  - 使用模式切换有很大进步
  - 既使在系统压力很大时，系统对用户命令反应快捷
- Windows Vista 在技术上有重大创新
  - SuperFetch 是内存管理上的突破
  - ReadyDrive Hybrid 硬盘在硬盘的可靠性，电池寿命，和运行性能上都有帮助
  - ReadyBoost 利用闪存来增强系统运行性能，从而使用户不需增加内存
  - Low priority I/O 使得背景应用程序不会影响用户的主要活动
- Windows Vista 在运行性能问题诊断有很大进步
  - Circular Kernel Context Logger (CKCL)

# 根据硬件情况进行动态性能调整

# PC 硬件越来越复杂

- PC 硬件系统的两极分化越来越大
  - 高端有多核(multiple core)系统, 低端有value single core system
  - 高端有Media center 笔记本电脑, 低端有轻薄(thin and light)笔记本电脑
- Windows Vista OS 有些功能只有相配的硬件才会开启, 比如:
  - Windows Vista 桌面组合和Aero主题
  - Windows Vista放映幻灯片和视频的某些功能
- 现有应用软件怎样应变不同的硬件呢?
  - 在Windows XP, 基本上是由软件自己选择应变不同的硬件
  - Windows XP提供了很少的几个工具来帮助应用软件根据不同的硬件决定功能
    - D3D 提供的图形功能信息对游戏软件有帮助
    - 应用软件可以通过WMI来列举系统功能
  - 只有一些应用软件有自己的系统功能凭估程序
  - 游戏是个例外
    - 但是游戏也经常把功能留给用户来调整

# Windows Vista 有什么改进

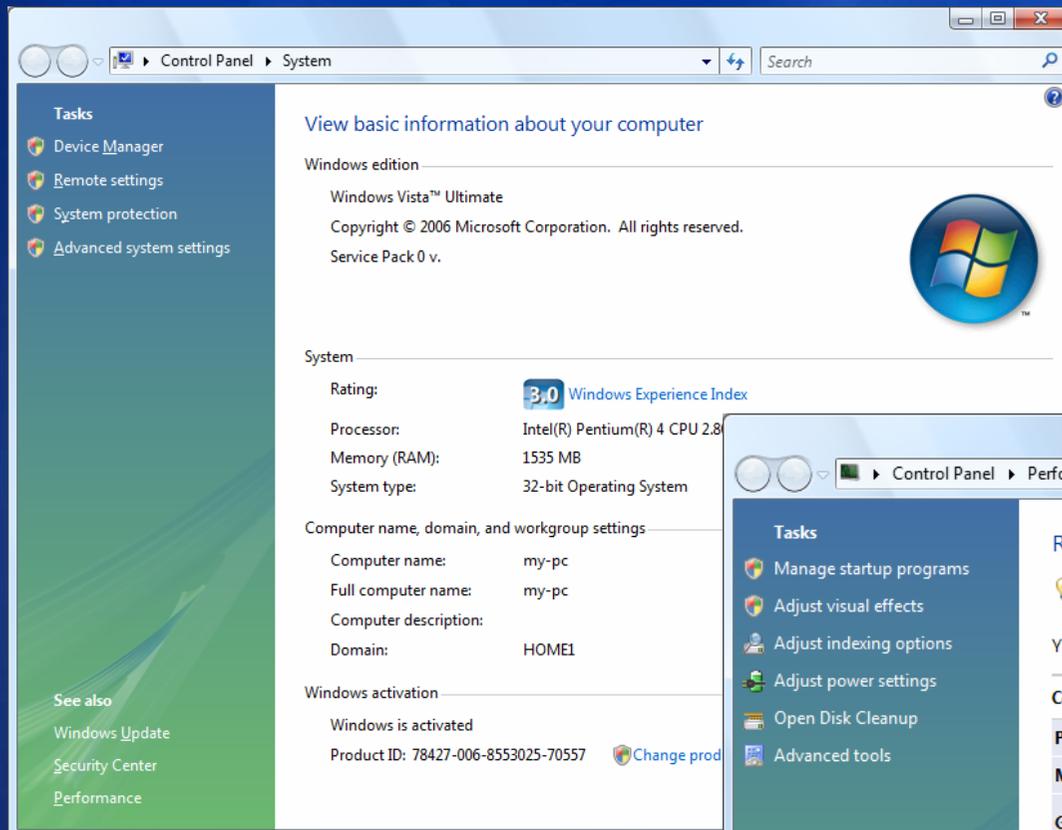
- 新工具: Windows System Assessment Tool (WinSAT)
  - WinSAT 是Windows Vista操作系统的一部分
  - 每个Windows Vista系统第一次登录前都会运行
- WinSAT为应用软件根据不同硬件作调整, 提供系统运行数据和信息
- WinSAT 评估系统以下的几种运行性能
  - 处理器(CPU)
  - 系统内存
  - Windows 的桌面图形和游戏(3D)图形
  - 硬盘
- WinSAT 有以下的一些应用
  - 在Windows Vista里启用Aero
  - 是logo test SYSFUND-046规定的一部分
  - 在Windows Vista Readiness Advisor 和 Any Time Upgrade 工具里
  - 为Windows Vista系统和应用软件提数据
  - 作为计算机爱好者评估系统性能的工具
- WinSAT 提供一个简单的COM接口, 应用软件可以用来访问WinSAT的数据

# 带个客户更多价值



- Windows 体验评分 (WEI)
  - 源于WinSAT评估结果
  - 处理器 (CPU)， 系统内存， 视窗图形， 游戏图形， 和硬盘都有1.0到5.9的子分数 (Sub Score)
  - WEI系统基本分数 (Based Score) 由五个子分数的最低决定
  - 一个PC上的WEI分数不会变， 除非硬件有所更新
  - Vista出版时， WEI分数从1.0到5.9
    - 6到9个月以后会增加6.0到6.9
    - 以后每12个月会增加一个新个位数 (7, 8, 9, 10 ...)
- WEI 和 Windows Vista
  - WEI评分是Windows Vista系统第一次登录前运行WinSAT 生成的
  - WEI评分信息可以从系统控制面板 (System CPL) 和性能信息和工具面板 (Performance Information and Tools CPL) 得到

# WEI 演示



Control Panel > System

View basic information about your computer

Windows edition

Windows Vista™ Ultimate  
Copyright © 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.  
Service Pack 0 v.

System

Rating: **3.0** Windows Experience Index

Processor: Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.8  
Memory (RAM): 1535 MB  
System type: 32-bit Operating System

Computer name, domain, and workgroup settings

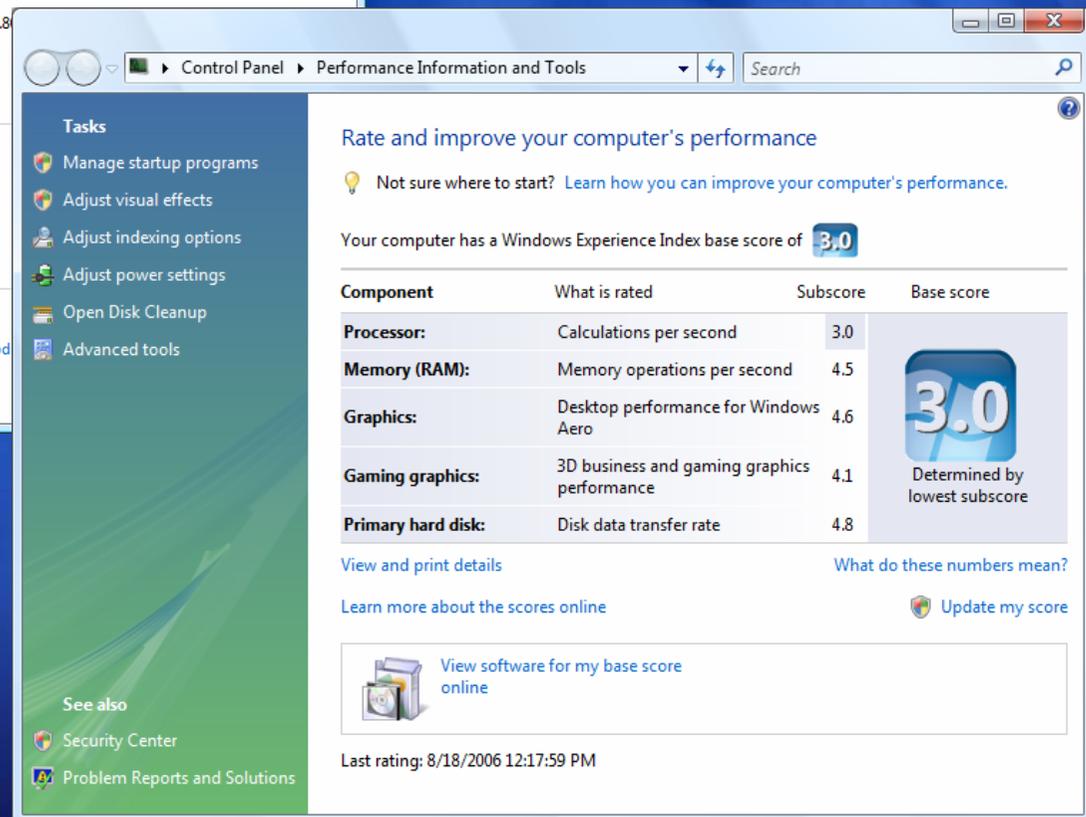
Computer name: my-pc  
Full computer name: my-pc  
Computer description:  
Domain: HOME1

Windows activation

Windows is activated  
Product ID: 78427-006-8553025-70557 [Change product key](#)

See also

- Windows Update
- Security Center
- Performance



Control Panel > Performance Information and Tools

Rate and improve your computer's performance

Not sure where to start? [Learn how you can improve your computer's performance.](#)

Your computer has a Windows Experience Index base score of **3.0**

Component	What is rated	Subscore	Base score
Processor:	Calculations per second	3.0	<b>3.0</b> Determined by lowest subscore
Memory (RAM):	Memory operations per second	4.5	
Graphics:	Desktop performance for Windows Aero	4.6	
Gaming graphics:	3D business and gaming graphics performance	4.1	
Primary hard disk:	Disk data transfer rate	4.8	

[View and print details](#) [What do these numbers mean?](#)

[Learn more about the scores online](#) [Update my score](#)

[View software for my base score online](#)

Last rating: 8/18/2006 12:17:59 PM

See also

- Security Center
- Problem Reports and Solutions

# Windows 体验指数 (WEI) 指什么?

	应用场景	对应计算机
	<b>Level 1</b> 最基本的性能表现。 可保障日常工作用软件，即时通讯软件，浏览网页，收发邮件，小型益智类游戏(如纸牌、跳棋)能够正常运行	满足运行Windows® Vista™的最低性能标准 <u>市场定位</u> : 入门级台式机、笔记本，超轻薄型便携式计算机
	<b>Level 2</b> 更优良的性能表现。 所支持软件与上一级别相同。	计算机可以较流畅运行Windows Vista，但是还不能够完全支持Aero效果。 <u>市场定位</u> : 中低端型台式电脑，普及型轻薄笔记本电脑。
	<b>Level 3</b> 支持Aero效果，支持Windows媒体中心，可以运行画面较复杂的大中型游戏	满足运行Windows Vista高级特性(Aero效果)的最低配置标准。 <u>市场定位</u> : 高性价比台式电脑，超轻薄型笔记本电脑，用于替代台式机的笔记本电脑。
	<b>Level 4</b> 流畅的性能表现 支持高清晰视频播放 支持高清晰多显示器输出	性能优秀的计算机 <u>市场定位</u> : 用于替代台式机的笔记本，高端笔记本。
	<b>Level 5</b> 支持流畅运行画面绚丽复杂的大型游戏 流畅运行要求较高的大型应用程序	个人计算机市场中的顶级机型。 <u>市场定位</u> : 顶级台式和笔记本电脑

# Windows 体验评分

- WEI 的设计目的是为了能让用户购买和合作伙伴出售PC和软件的过程更轻松有保障
  - PC的性能更清楚
  - PC和软件销售的过程更容易解释产品的性能
  - 用户的期望比较现实也比较容易满足
  - 减少产品的返回率和支持费用
- WEI 不是整个PC的评分

# Resources

## Windows PC Accelerators

<http://www.microsoft.com/whdc/system/sysperf/accelerator.mspx>

<http://blogs.msdn.com/tomarcher/archive/2006/06/02/615199.aspx>

## Technical Chats and Webcasts

<http://www.microsoft.com/communities/chats/default.mspx>

<http://www.microsoft.com/usa/webcasts/default.asp>

## Microsoft Learning and Certification

<http://www.microsoft.com/learning/default.mspx>

## MSDN & TechNet

<http://microsoft.com/msdn>

<http://microsoft.com/technet>

## Newsgroups

<http://communities2.microsoft.com/communities/newsgroups/en-us/default.aspx>

## Technical Community Sites

<http://www.microsoft.com/communities/default.mspx>

## User Groups

<http://www.microsoft.com/communities/usergroups/default.mspx>

**Microsoft®**

您的潜力，我们的动力

Microsoft  
**Tech·Ed**  
2006 中国