

## 云计算：客户端设备如何影响用户体验

当使用云托管应用时，移动商用电脑可带来最佳的用户体验和工作效率。

John Dunlop

英特尔 IT 部门企业架构师

Ryan Ettl

英特尔架构事业部系统工程师

Priya Abani

英特尔架构事业部计划经理

### 概要

英特尔 IT 部门与英特尔架构事业部的终端用户平台整合团队携手进行测试和分析，在评估各类基于云的应用时，对比采用不同的客户端设备的用户体验。

结果表明，客户端设备的选择会显著影响用户体验：在所有测试应用中，移动商务电脑的性能显著高于其他设备。

我们在公共云和英特尔私有云内托管的具代表性的应用测试中，对移动商务电脑、入门级台式机 and 瘦客户端设备的性能进行了对比。这些测试包括在客户端系统上执行的运行时软件框架的富互联网应用（RIA）及只需要通过 Web 浏览器访问的基于传统云的应用。我们发现：

- 移动商务电脑完成典型用户操作的速度相比其它测试设备快高达 10 倍。
- 通常，最佳用户体验由 RIA 和移动商务电脑组合带来，这是由于 RIA 能更出色地利用客户端硬件的性能，并且无需在网络中移动大量数据。

这些测试结果再次肯定了我们将移动商务电脑作为主要客户端系统提供给英特尔员工的标准化决策。当用户使用基于云的应用时，移动商务电脑可提供最佳的用户体验和工作效率。此外，无论该应用联网还是离线，他们还能为用户提供灵活性，并且在进行多任务处理时可获得最大的响应能力。

云计算的发展与 IT 的消费品化推动英特尔 IT 部门支持一致性融合计算。用户将能够利用各种各样的客户端设备访问应用和服务。移动商务电脑仍作为我们员工主要客户端设备，同时，我们还将支持其它设备的采用，如智能手机和平板电脑。除移动商务电脑以外，支持员工自由使用这些设备还有助于进一步提高移动性和员工工作效率。员工可以在权衡折衷（如性能）的情况下使用这些设备。

## 目录

概要.....	1
背景.....	2
客户端感知的云计算.....	2
应用测试.....	3
测试系统.....	3
应用.....	4
分析与结论.....	7
缩写词.....	8

## IT@INTEL

IT@ Intel 计划将全球各地的 IT 专业人员及其在我们机构中的同仁紧密联系在一起，共同分享经验教训、方法和战略。我们的目标十分简单：分享英特尔 IT 部门最佳实践，获得业务价值并实现 IT 竞争优势。如欲了解更多信息，请访问 [www.intel.com/IT](http://www.intel.com/IT) 或联系您当地的英特尔代表。

## 背景

**英特尔 IT 部门管理支持全球 150 家站点 80,000 多名员工的大型 IT 环境。英特尔员工具有高度的移动性，我们为其提供标准化的移动商务电脑，以便借助这些电脑满足员工不同的工作要求，同时提供更多优势，如离线工作。现在，80% 的英特尔员工都使用移动商务电脑。**

云计算的发展与 IT 的消费品化推动英特尔 IT 部门支持一致性融合计算，除了使用移动商务电脑外，用户还将能利用各种外形的广泛的客户端设备。

我们预计，越来越多的员工将能够利用入门级台式机、平板电脑和智能手机访问应用和服务。例如，14,000 多位英特尔员工目前已利用智能手机访问企业电子邮件和非图片或计算密集型数据。

同时，我们正在实施一个向云计算过渡的多年计划，旨在提高灵活性和高效性。当我们侧重于私有云开发的同时，我们还选择性地利用一些公共云服务，如客户关系管理 (CRM) 应用，以提高我们销售员工的工作效率。

通过基于 Web 的服务和各种客户端设备访问的 IT 应用，向云计算的迁移将有助于支持一致性融合计算。

## 客户端感知的云计算

我们预计未来云内的 IT 应用和服务将成为客户端感知的应用和服务，能够带来满足每台客户端设备功能和限制需求的用户体验。为了实现这一目标，他们将平衡和优化云资源和客户端功能的使用。（参见图 1。）

传统的云应用可通过浏览器访问，大多数应用代码在云内部执行。因此，人们常常认为 Web 浏览器是访问云服务的唯一要求，并且能够运行浏览器的任何客户端设备均可提供类似的用户体验。换句话说，云服务与访问服务的设备无关。

但是，终端用户的设备特性差别很大，比如，屏幕尺寸和键盘以及性能、安全性和便携性等功能。这些特性和功能会对用户体验产生极大影响。

此外，云应用提供商提供越来越多的富互联网应用 (RIA)，这些应用能够在云和客户端设备之间分配处理任务，以便提高应用响应能力。对于 RIA，应用代码下载至客户端设备上并利用 RIA 软件框架在客户端上执行。这样，RIA 可充分利用客户端硬件提供更出色的性能和全新的功能，其中一些功能等同于传统客户端安装的应用功能。

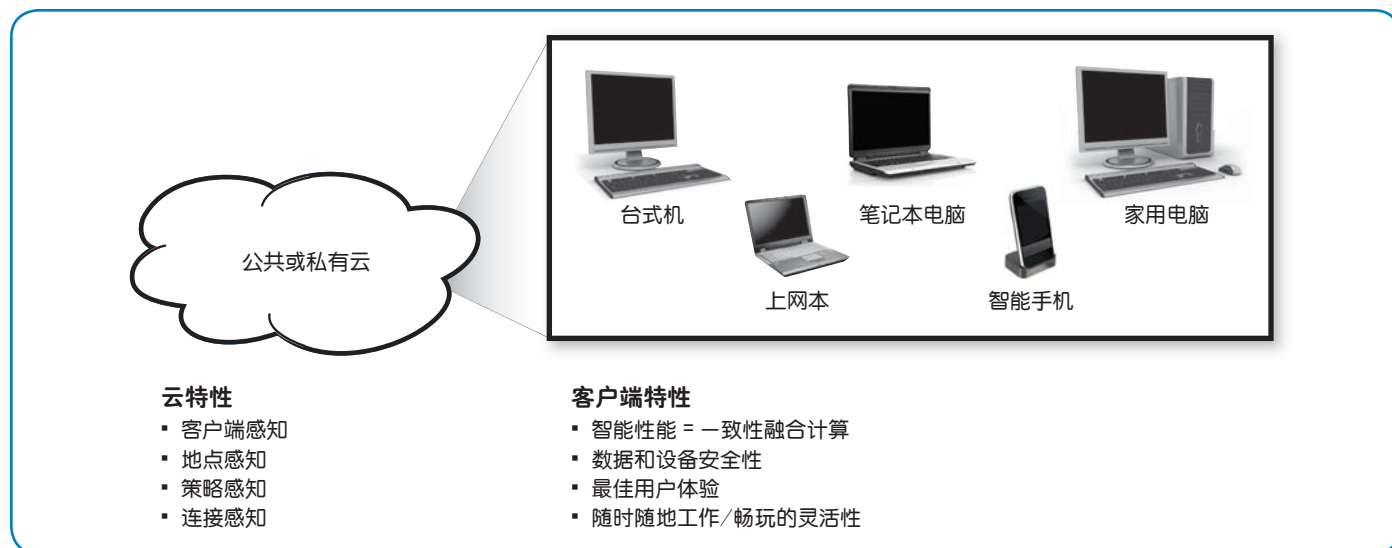


图 1. 客户端感知的云计算。在客户端感知环境中，云应用感知到与客户端设备相关的关键特性，包括类型、地点、策略和可用的连接。通过优化云和客户端内的资源和功能，应用以最高效的方式运行。随着充分利用更高性能客户端设备的富互联网应用越来越多，这种平衡模式也愈加重要。

这些功能包括移动性：对于有些 RIA，用户可在客户端上复制云环境、离线工作并在联网时同步利用云。由于在客户端本地执行，RIA 还有助于降低网络和云基础设施上的负载。

作为英特尔 IT 规划流程的一部分，我们不断分析全新的技术趋势及其对英特尔的潜在优势。我们利用这种分析帮助制定战略，包括英特尔 IT 客户端发展蓝图。

通过与英特尔架构事业部的终端用户平台集成团队携手合作，我们利用传统、丰富的云应用进行测试和分析，对比不同客户端的性能。我们评估了用户体验并分析了英特尔 IT 客户端战略的意义。

## 应用测试

我们测试了具有不同等级功能和性能的客户端——从移动商务电脑到瘦客户端。为了全面了解应用性能，我们利用具有代表性的应用对每个客户端进行了测试。这些应用包括 RIA 和传统的应用、企业和消费者应用以及内部和外部托管的服务。在每个测试中，我们通过测量常规用户操作的完成时间来评估用户体验。

## 测试系统

我们测试了代表不同设备类别的三种客户端系统：

- **高端。**代表商务专用笔记本电脑或台式机的移动商务电脑。我们测试了基于采

用英特尔® 博锐™ 处理器技术的英特尔® 酷睿™2 处理器的系统；现在，我们部署了基于英特尔® 酷睿™ i7 博锐™ 处理器和英特尔® 酷睿™ i5 博锐™ 处理器的系统，作为我们的商务电脑标准。

- **中端。**采用英特尔® 凌动™ 处理器的中档终端电脑或入门级台式机。英特尔® 凌动™ 处理器广泛支持多种设备，包括上网本、入门级台式机、平板电脑、手持设备、智能手机、消费电子设备以及其它配套设备。
- **低端。**有限本地计算功能的瘦客户端或低端互联网设备来支持商务应用。

测试系统规格如表 1 所示。

英特尔 IT 正在快速迁移至 Microsoft Windows 7\*，为了进行分析，我们利用 Microsoft Windows XP\* 对瘦客户端（采用 Microsoft Windows XP Embedded Standard\* 支持本地执行应用代码）进行测试以确保一致性。由于我们通过广泛硬件设备的相对性能对比结果得出结论，而不是基于绝对的性能数据，我们相信我们的结论不会因迁移至 Microsoft Windows 7 而改变。

系统利用每秒 1 GB (Gb/秒) 有线 LAN 连接提供一致的网络带宽，并帮助确保网络速度不会限制测试中的客户端性能。

## 应用

我们测试了几种云应用和服务。在每种应用和服务中，我们测试了完成典型用户操作所用的时间——从单界面刷新到员工操作的预定程序。

- 英特尔的企业资源规划 (ERP) 门户是运行于私有云之内的基于传统的企业云应用。
- 企业 CRM 软件由大型供应商通过公共云服务提供。我们测试了基于传统云的应用和同一家供应商提供的 RIA。
- 由公共云提供的 RIA 地图应用。
- 两种传统的 Web 应用：一个是运行于我们私有云英特尔员工的内部门户网站，一个是外部供应商的网站。

### 英特尔的 ERP 门户网站

我们测试了完成代表典型用户操作的预定程序的时间。这些预定程序包括以下步骤：

1. 登录，包括身份验证。

2. 通过选择和过滤数据，生成基于现有模板的市场推广报告。
3. 以电子数据表格式导出数据。

结果如图 2 所示。在测试客户端中，预定程序的完成时间大不相同。移动商务电脑完成预定程序的速度比瘦客户端快 77%。分析显示，一半以上的不同之处出现在身份验证过程中，特别是安全套接字层 (SSL) 证书的交换和认证。其它不同之处是客户端加密和解密这些与服务器交互数据所需的时间。

### 企业 CRM 应用

我们对传统的云应用和同一家供应商提供的 RIA 执行典型的操作。很遗憾，我们无法测试瘦客户端，因为我们不能在本地操作系统上安装 RIA 框架；这是由于本地

表 1. 测试系统规格

	高端客户端	中端客户端	低端客户端
处理器	英特尔® 酷睿™2 双核处理器 T9400 (2.53 GHz)	英特尔® 凌动™ 处理器 230 (1.6 GHz)	单核处理器 (1.5 GHz)
RAM	3 GB	2 GB	2 GB
操作系统	Microsoft Windows XP* (32 位)	Microsoft Windows XP (32 位)	Microsoft Windows XP Embedded Standard* (32 位)

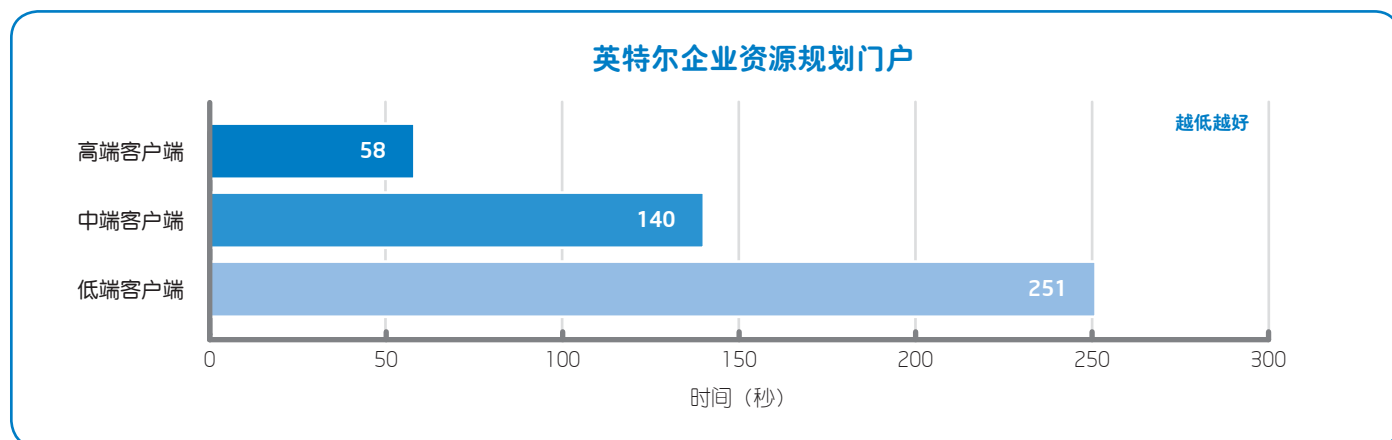


图 2. 利用英特尔企业资源规划门户完成用户预定程序操作的时间。2010 年 1 月英特尔内部测量。

操作系统不具有安装 RIA 运行时间所需的 Microsoft Windows\* 注册权。

因此我们进行了两个测试：在每个测试中，我们对比了移动商务电脑与入门级台式机运行传统云应用和 RIA 的性能。

第一个测试测量了屏幕刷新时间。第二个测试运行包含典型用户操作的预定程序：启动应用、与云同步以及检查销售状态。

如图 3 和 4 所示，在两个测试中，移动商务电脑执行预定程序的速度均比入门

级台式机快。RIA 带来最高的性能和最佳的用户体验。

### 屏幕刷新

在 RIA 和传统云应用中，相比入门级台式机，移动商务电脑的屏幕刷新更快。对于 RIA，移动商务电脑完成屏幕刷新的时间比入门级台式机快 5 倍，如图 3 所示。

在两类电脑上运行 RIA，屏幕刷新速度比运行传统 Web 应用快。在移动商务电脑上的运行效果最为显著，性能提升高达 10 倍左右。

运行 RIA 测量到的性能提升是由于 RIA 具备在客户端上本地执行和高速缓存数据的能力。结果是，我们可更有效地利用移动商务电脑中的英特尔® 酷睿™2 双核处理器，无需在网络中移动数据刷新屏幕。

### 用户预定程序

和我们在屏幕刷新测试中发现的性能趋势一样。如图 4 所示，移动商务电脑发挥整体性能，在两类电脑上的 RIA 序列完成速度比传统应用快，这也是由于移动商务电脑具备的机内执行能力。

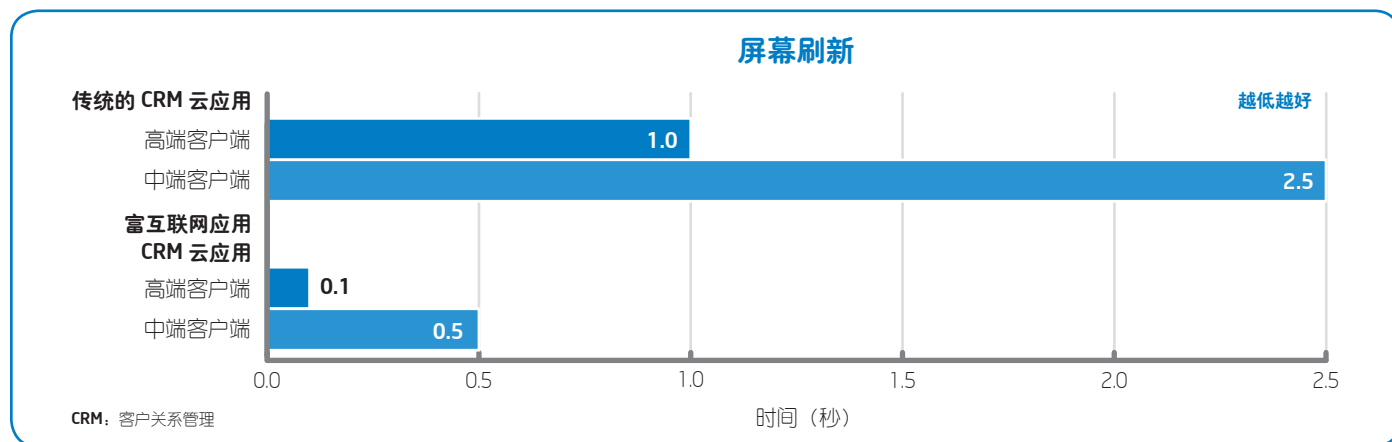


图 3. 运行富互联网应用 (RIA) 和传统客户关系管理 (CRM) 云应用的屏幕刷新所需时间。2010 年 1 月英特尔内部测量。

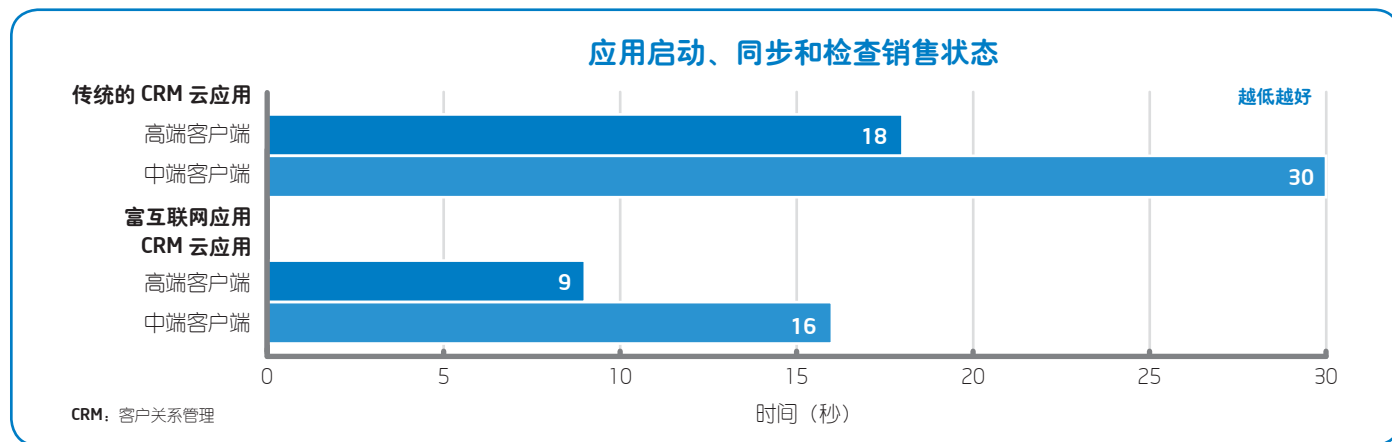


图 4. 完成常规用户运行客户关系管理 (CRM) 软件预定程序的所需时间：启动、同步和检查销售状态。2010 年 1 月英特尔内部测量。

### RIA 地图应用

采用的 RIA 绘图应用中，我们对比了放大地图视图时屏幕刷新的所需时间。这是 80% 使用相同 RIA 框架的应用中所具备的 CPU 密集型特性。

移动商务电脑完成运行的时间约为 0.1 秒，比其它客户端（通常需要几秒）快许多倍，如图 5 所示。瘦客户端速度最慢：它需要约 6 秒显示完全放大的图片，这种延迟对大多数用户而言无法接受，并且，通过这种延迟可以证明，客户端设备会限制 Web 应用的性能。我们发现 RIA

充分利用了每台客户端设备的处理能力；在瘦客户端上，CPU 利用率接近 100%，延迟了互动。

### 传统的 WEB 应用：内部和外部

通常 Web 浏览器包括测量加载 Web 页面所需的时间；这些工具提供一种随时可用的方式，对传统云应用的终端用户体验进行量化。我们利用其中一种工具对执行两种不同应用的性能进行对比。我们并未测试瘦客户端，这是由于设备上无法安装工具。

### 英特尔员工门户网站

我们测试了加载英特尔员工门户网站的所需时间。（英特尔员工门户是一个在私有云内部托管的网站，可通过我们的企业网络进行访问。）

我们测量了整体响应时间包含的两部分时间：数据通过网络到达客户端的时间；以及客户端处理和显示数据所需的时间。如图 6 所示，通过网络到达两类设备所需的时间相差无几；但是，一旦数据达到客户端，移动商务电脑显示数

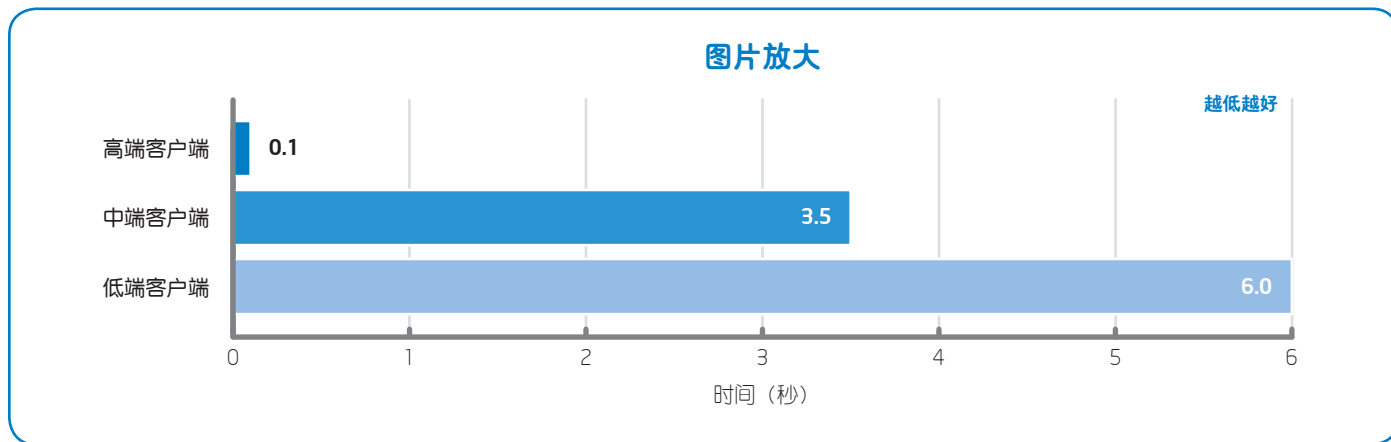


图 5. 富互联网地图应用放大图片的所需时间。2010 年 1 月英特尔内部测量。

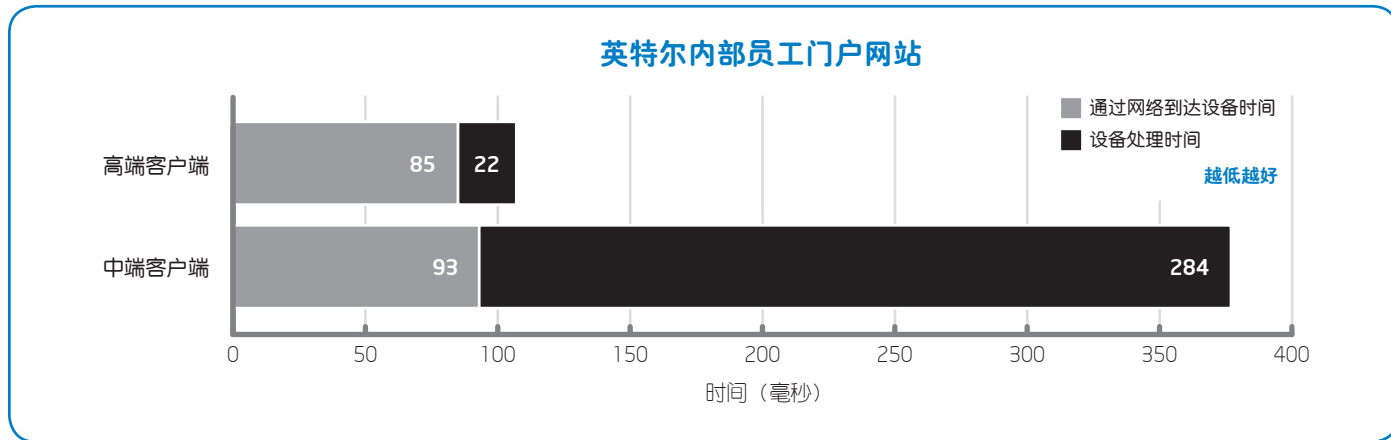


图 6. 装载英特尔内部员工门户网站所需时间。英特尔内部测量，2010 年 5 月。

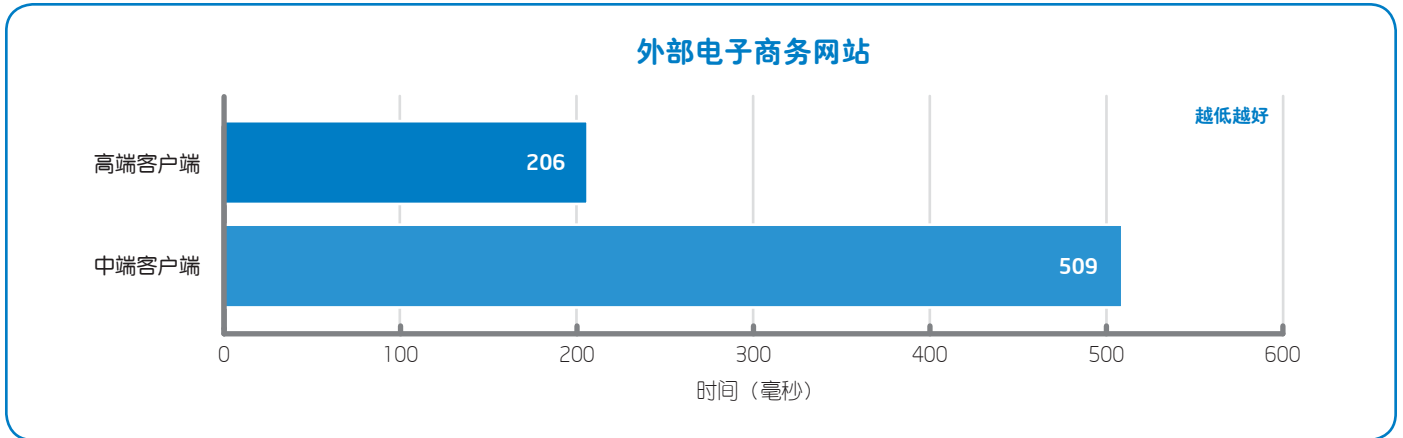


图 7. 加载外部电子商务网站的时间。英特尔内部测量，2010 年 5 月。

据的速度比入门级台式机快 10 倍以上，由此获得更快的整体用户体验。

#### 外部电子商务网站

我们测试了加载供应商电子商务网站上所有网页组件的所需时间。移动商务电脑完成运行的时间比入门级台式机快 2.5 倍，如图 7 所示。

## 分析与结论

**客户端性能显著影响了用户对基于云的应用的使用体验。**

在我们的测试中，对于所有 RIA 和传统云应用，移动商务电脑提供了最快速的响应时间和最佳的用户体验。此外，我们还发现，相比其他系统，移动商务电脑上的 CPU 利用率较低，这为同时运行安装在机内的应用及云托管的应用提供了必要的处理空间，并具有最佳的性能。

由于用户在平常工作中可能需要花费很长时间来访问基于云的应用，我们在测试中发现，节省的时间可大大提高工作效率，提升用户的满意度。

最佳应用响应由移动商务电脑和 RIA 组合带来，这是由于 RIA 在客户端机内执

行，能够充分利用英特尔® 酷睿™2 双核处理器带来的更高性能。此外，一些 RIA 支持离线使用，这可为移动工作人员带来显著的工作效率优势。并且，由于更多数据存储在本地客户端上，RIA 还有助于降低网络流量。

这些测试结果再次肯定了我们标准化移动商务电脑作为主要客户端系统提供给英特尔员工的决策。当用户使用基于云的应用时，移动商务电脑可提供最佳的用户体验和工作效率。此外，此类电脑可运行所有本地安装的应用并可提供其它优势，如离线工作。

云计算的发展与 IT 的消费品化推动英特尔 IT 部门支持一致性融合计算，让用户将能够使用各种各样的客户端设备访问应用和服务。

移动商务电脑仍作为我们员工主要客户端设备。同时，我们还将支持其它设备，如智能手机和平板电脑。现在，我

们正在评估更广泛设备在未来使用。除移动商务电脑以外，支持员工自由使用其它设备还有助于进一步提高移动性和员工工作效率。测试结果证明，我们可以在权衡折衷（如性能）的情况下使用这些设备访问云服务。

## 缩写词

CRM	客户关系管理
ERP	企业资源规划
Gb/s	每秒 GB 数量
RIA	富互联网应用
SSL	安全套接层

如欲了解有关英特尔 IT 部门最佳实践的更多信息，  
请访问：[www.intel.com/cn/it](http://www.intel.com/cn/it)

性能测试和等级评定均使用特定的计算机系统和/或组件进行测量，这些测试反映了英特尔产品的大致性能。系统硬件与软件的设计或配置的任何差异都可能影响实际性能。购买者应进行多方咨询，以评估他们考虑购买的系统或组件的性能。如欲了解有关性能测试和英特尔产品性能的更多信息，请访问：[www.intel.com/performance/resources/benchmark\\_limitations.htm](http://www.intel.com/performance/resources/benchmark_limitations.htm) 或致电（美国）1-800-628-8686 或 1-916-356-3104。

本篇仅用于参考目的。本文以“概不保证”方式提供，英特尔不做任何形式的保证，包括对适销性、不侵权性，以及适用于特定用途的担保，或任何由建议、规范或范例所产生的任何其它担保。英特尔不承担因使用本规范相关

信息所产生的任何责任，包括对侵犯任何专有权的责任。本文不代表英特尔公司或其它机构向任何人明确或隐含地授予任何知识产权。

英特尔、Intel 标识、Intel Atom、英特尔凌动、Intel vPro、英特尔博锐、Intel Core 和英特尔酷睿是英特尔公司在美国和其他国家（地区）的商标。

\* 文中涉及的其他名称及商标属于各自所有者资产。

版权所有 © 2010 英特尔公司。保留所有权利。

♻️ 请注意环保

1010/IPKA/KC/PDF

324160-001

