



SAP开发和咨询专家，凭借多年HANA和BI经验，系统阐释SAP HANA应用编程实践的方方面面

基于扎实的基础知识，结合大量实例和最新的工具（Lumira、Tableau）、引擎（XS）及框架（SAPUI5），全新阐释SAP HANA平台

华章程序员书库

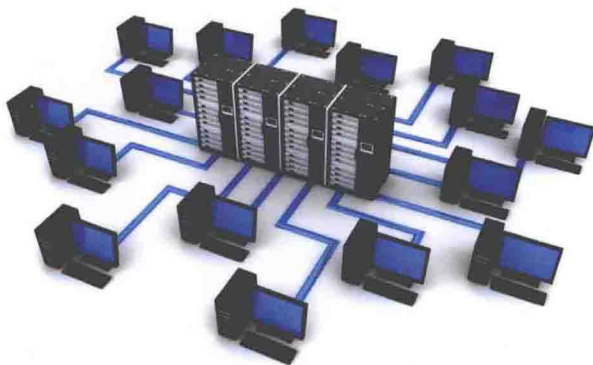


Software Development on the SAP HANA Platform

SAP HANA平台 软件开发实战

（法）Mark Walker 著

李鹏程 译



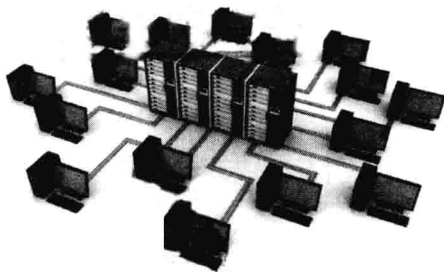
机械工业出版社
China Machine Press

Software Development on the SAP HANA Platform

SAP HANA平台软件 开发实战

(法) Mark Walker 著

李鹏程 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

SAP HANA 平台软件开发实战 / (法) 沃克 (Walker, M.) 著, 李鹏程译. —北京: 机械工业出版社, 2014.9

(华章程序员书库)

书名原文: Software Development on the SAP HANA Platform

ISBN 978-7-111-47953-6

I. S… II. ①沃… ②李… III. 企业管理-应用软件 IV. F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 210701 号

本书版权登记号: 图字: 01-2013-6574

Mark Walker: Software Development on the SAP HANA Platform (ISBN: 978-1-84968-940-3).

Copyright © 2013 Packt Publishing. First published in the English language under the title “Software Development on the SAP HANA Platform”.

All rights reserved.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

Copyright © 2014 by China Machine Press.

本书中文简体字版由 Packt Publishing 授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

SAP HANA 平台软件开发实战

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 盛思源

印刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

开本: 186mm × 240mm 1/16

书号: ISBN 978-7-111-47953-6

责任校对: 董纪丽

版次: 2014 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印张: 13.5

定价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东



The Translator's Words 译者序

非常荣幸能够参与本书的翻译工作，能够为 SAP HANA 在中国的推广出一份绵薄之力。希望本书的出版有助于读者对 SAP HANA 的理解，并在大家的日常工作中有所帮助。

SAP HANA 是一款革命性的产品，开创了大数据内存计算的先河。它也是 SAP 公司近年来倾注了很多心血的产品。现在已经有相当一部分产品迁移到了 SAP HANA 平台上，而且在可以预见的将来，也会有越来越多的产品迁移或在 SAP HANA 平台上诞生。

作为开发人员，我在 SAP HANA 平台上已经工作了两三年。在不断的学习和研究过程中，虽然经历了一些波折，但也见证了 SAP HANA 的成长，而且越来越深深地为魅力所折服，也深信 SAP HANA 必能助力企业成长。

衷心希望大家能从本书获益。

译者

2014 年 6 月

前 言 *Preface*

欢迎来到 SAP HANA 的开发世界。SAP HANA 不仅仅是一个新鲜的技术术语，也不仅仅是 SAP 的市场宣传口号，而是一个完整的开发系统。SAP HANA 包括一个数据库系统，一个完整的开发环境，以及一个应用服务器。

SAP HANA 常常被认为是 SAP BW 的数据仓库的扩展，最近也经常被当做 SAP ERP 系统的扩展。在本书中，我们将会看到它可以用于纯粹的开发，而且实际上 SAP HANA 还为此提供了理想的工具。

从加载数据到将数据建模成可重用的（需要授权）的对象、创建报表应用以及使用该系统创建网站，这段我们将一起经历的旅程将带领我们探索多姿多彩的 SAP HANA。

本书内容

第 1 章介绍 SAP HANA 和它的各个特性，正是这些特性才使得 SAP HANA 如此特别。

第 2 章描述 SAP HANA Studio。在阅读本书中的过程中，你会经常用到这个软件。每次你使用 SAP HANA 时都要用到它，无论是数据建模，还是其他的开发工作。在该章中，你还会发现访问 SAP HANA 服务器的 3 种不同方式。

第 3 章开启你的 SAP HANA 开发之旅，创建属性视图，这是在 SAP HANA 系统上进行数据库开发的第一个构件。这个属性视图将从几张表中抽取数据，并把这些数据关联在一起，以一种条理一致的方式提供系统中客户的描述信息。

第 4 章介绍 SAP HANA 数据库开发的第二步，创建分析视图。该章将讲述如何使用分析视图，以及如何结合属性视图提供的描述信息展示各种数据信息。

第 5 章继续讲述数据库开发，引入图形化计算视图的概念。计算视图是一种数据库对象，通过它可以进行聚合操作和联合查询。计算视图能够引用一个或多个分析视图的数据，供用户使用。

第 6 章介绍在 SAP HANA 中，任何用 Studio 提供的图形设计界面实现的功能，都可以通过代码实现。在这一章中，你将用 SQL Script（SAP HANA 的脚本语言）创建计算视图。这个计算视图与你在第 5 章创建的那个视图在功能上完全相同。

第 7 章介绍 SAP HANA 系统的授权机制。SAP HANA 的授权机制允许你（开发者）规定什么人可以访问数据库中的什么对象，甚至可以规定什么数据（各种视图中的）可以被什么样的用户访问。你将学习通过定义授权角色来创建用户组；你也可以创建一个数据库用户来测试新创建的授权机制。

第 8 章探讨 SAP HANA 的层级。层级可以用于数据可视化。在 SAP HANA 中可以创建各种层级，用来展示不同层次的数据。在该章中你将学习层级如何影响数据的展示，以及层级的自动小计和自动聚合功能。

第 9 章将展示如何将 SAP HANA 数据模型部署到 3 个不同的工具中：SAP 的 Lumira、Tableau 和 Microsoft Excel，以使用户分析他们的数据。你将会看到这 3 个工具在方法、功能和需求方面的差别。

第 10 章将解释如何使用 SAP 的另外一个工具——Business Objects 数据服务，轻轻松松地将数据导入 SAP HANA 实例中。

第 11 章将学习如何使用 SAP HANA 内置的应用服务器（XS 引擎）来创建网络应用。从简单的“Hello, World”应用，到访问数据库的网络应用，再到使用 SAPUI5 这个 HTML 框架创建用户界面，你将学习所有在 SAP HANA 上创建互联网或内联网应用的关键技术。你还将学会如何从 XS 引擎应用程序访问 SAP HANA 数据库中的数据。

附录回顾了本书的所有知识点，并对你以后的 SAP HANA 开发之旅给出一些提示和指导意见。

你需要准备什么

本书设计的目标是自成一體。当你阅读完本书后，你就已经获取了我们所讨论软件的所有信息，从 SAP HANA 服务器到客户端软件、Studio，一直到第 9 章中讨论的报表软件。你唯一需要的就是一台安装好 Windows 和 Java 的 PC。

本书读者

本书面向的是任何想要开始使用 SAP HANA 创建报表软件、企业内联网或互联网应用的人，具体包括：

- SAP HANA 顾问、项目经理以及那些想要知道如何充分利用 SAP HANA 系统的最终

用户。

- ❑ 想要切换到这个革命性技术的其他数据库系统上的数据库开发人员。
- ❑ 想要理解这个新型数据库将会如何改变他们日常生活的 SAP BW 和 SAP ERP 顾问。

约定

在本书中，你会发现有几种用以区分不同信息的文本格式。下面是这几种文本格式的例子，以及关于它们含义的解释。

正文中代码字的格式如下所示：“ORIGIN 和 DESTINATION 列有 7 个值，而且都相同。”

代码块的格式如下所示：

```
$.response.contentType = "text/html";
var conn = $.db.getConnection();
var pstmt = conn.prepareStatement( "select * from \"_SYS_BIC\".\"book/
CUST_ATTR\"" );
var rs = pstmt.executeQuery();
var body;
```

新术语和重要的词语加粗显示。你在屏幕（例如，菜单或者对话框）上看到的词语以下面的形式显示：“Click on the SAP HANA available hardware configuration link.”。

读者反馈

我们始终欢迎读者给予反馈。我们想知道读者对本书的看法，读者喜欢哪些内容或不太喜欢哪些内容。读者真正深有感触的反馈对于我们开发图书产品来说至关重要。

如果你有任何反馈意见，请通过电子邮件发送到 feedback@packtpub.com，别忘了在邮件标题中注明你要评价的书名。

如果你有擅长的技术并有兴趣写书，看看我们的作者指南：www.packtpub.com/authors。

客户支持

为了能让你的付出得到最大的回报，请注意下面的信息。

下载本书的示例代码

访问 <http://www.packtpub.com>，可以下载本书和你所购买的所有 Packt 图书的示例代码。如果你是从其他地方购买的本书，可以访问 <http://www.packtpub.com/support> 并注册，以便通过电子邮件取得示例文件。

勘误

虽然我们会全力确保本书内容的准确性，但错误在所难免。如果你发现了本书中的错误（包括文字错误和代码错误），并愿意向我们提交这些错误，我们将十分感激。这样，不仅可以减少其他读者的疑虑，还有助于本书后续版本的改进工作。若要提交你发现的错误，请访问 <http://www.packtpub.com/submit-errata>，选择图书，单击 **errata submission form** 链接，然后输入勘误信息即可。经过验证之后，你提交的勘误信息就会添加到已有的勘误列表中。现有的勘误信息也可以通过访问 <http://www.packtpub.com/support> 并选择图书查看到。

著作权保护

互联网上对受版权法保护的作品的盗版行为始终存在，涉及各种媒体。Packt 对版权的保护和许可非常重视，如果读者在互联网上看到了我们出版物的盗版，无论什么形式，请告诉我们该盗版的具体链接或所在网站的名字，以便我们采取补救措施。

请把涉嫌包含盗版资料的链接发送到 copyright@packtpub.com。

非常感谢你出手保护作者的权益和我们继续为你提供有价值内容的能力。

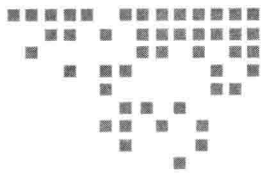
疑难解答

如果你对本书的某些方面存有疑问，请通过电子邮件发送到 questions@packtpub.com，我们会尽力解决。

译者序	
前 言	
关于审校者	
第1章 到底什么是SAP HANA	1
1.1 开始行动——1998 年到 2011 年美国国内商务航班 的统计数据	2
1.2 理解 SAP HANA 的性能	5
1.2.1 高并发	5
1.2.2 列式表存储	6
1.2.3 数据压缩	9
1.3 总结	10
第2章 SAP HANA Studio—— 安装和第一印象	11
2.1 访问 SAP HANA 服务器	11
2.1.1 购买 SAP HANA 许可证 和设备	12
2.1.2 访问云上的 SAP HANA	13
2.1.3 从 SAP 获取 SAP HANA 30 天的免费试用期	14
2.2 安装	15
2.3 欢迎来到 SAP HANA Studio	16
2.4 连接 SAP HANA 服务器	20
2.5 导入样本数据	22
2.5.1 导出 SAP HANA 对象	23
2.5.2 将导出的数据导入 SAP HANA	25
2.6 预览样本数据	26
2.7 总结	28
第3章 SAP HANA开发之 第一步——属性视图	29
3.1 创建交付单元	29
3.2 创建包	31
3.3 创建属性视图	32
3.4 属性视图的高级功能	37
3.4.1 client 字段	37
3.4.2 连接视图中的表	38
3.4.3 使用来自多个表的数据 完善属性视图	40
3.5 总结	45
快速参考	45

第4章 用数字说话——分析视图	46	6.1.2 投影模块	91
4.1 创建分析视图	46	6.1.4 聚合模块	93
4.1.1 在分析视图中添加表	49	6.1.5 连接模块	93
4.1.2 属性和数量—— 图标大不同!	49	6.1.6 联合模块	94
4.2 在分析视图中添加属性视图	51	6.1.7 定义视图的输出	95
4.3 分析视图的高级特性	54	6.1.8 结果	98
4.3.1 限制字段——概念和应用	54	6.2 总结	99
4.3.2 计算字段	56	快速参考	99
4.3.3 接受用户输入	60		
4.4 总结	67	第7章 嗨! 那是我的数据—— SAP HANA的授权机制	100
快速参考	68	7.1 角色	100
第5章 生动起来——图形化的 计算视图	69	7.1.1 创建角色	101
5.1 什么是图形化的计算视图	69	7.1.2 子角色	102
5.2 创建图形化的计算视图	70	7.1.3 父角色	103
5.2.1 添加分析视图	72	7.1.4 SQL 权限	103
5.2.2 投影模块	73	7.2 分析权限	106
5.2.3 聚合模块	76	7.3 系统权限	110
5.2.4 连接模块	78	7.4 包权限	111
5.2.5 联合模块	79	7.5 用户	112
5.2.6 输出	82	7.6 测试用户和角色	115
5.2.7 结果	84	7.7 总结	117
5.3 总结	85	快速参考	117
快速参考	85	第8章 另一层——SAP HANA的 层级	118
第6章 你在跟我说话吗—— 脚本化计算视图	86	8.1 SAP HANA 中的层级类型	119
6.1 创建脚本化的计算视图	86	8.1.1 父子层级	119
6.1.1 理解 CE 函数	88	8.1.2 多层层级	119
6.1.2 添加分析视图	89	8.2 在 SAP HANA 中创建层级	121
		8.3 按照层级展示数据	125
		8.4 总结	127
		快速参考	127

第9章 将报表应用部署到报表软件	128	10.3.6 在任务中添加数据流	158
9.1 连接软件和 SAP HANA	128	10.3.7 执行 BODS 任务	159
9.2 SAP Lumira	130	10.4 总结	160
9.2.1 下载和安装	130	快速参考	161
9.2.2 连接 SAP HANA	132	第11章 使用XS引擎开发应用程序	162
9.2.3 用 Lumira 分析数据	133	11.1 检查 XS 引擎	163
9.2.4 可视化选项和格式化依据	134	11.2 理解 XS 引擎应用程序	164
9.3 Microsoft Excel	135	11.3 使用 XS 引擎创建应用程序	165
9.3.1 安装 Excel 的 SAP HANA 客户端	135	11.3.1 创建交付单元	165
9.3.2 使用 Excel 连接到 SAP HANA	136	11.3.2 创建包	165
9.4 Tableau 软件	140	11.3.3 创建工程	166
9.4.1 安装 SAP HANA 客户端驱动程序	140	11.3.4 在 SAP HANA 服务器上共享工程	167
9.4.2 在 Windows 里创建 ODBC DSN	141	11.3.5 创建代码库的工作空间	167
9.4.3 使用 Tableau 连接到 SAP HANA	143	11.3.6 检查工程文件的状态	171
9.5 总结	146	11.3.7 理解应用程序描述文件	171
快速比较	146	11.4 Hello, World!	176
第10章 使用数据服务提供数据	147	11.5 通过 XS 引擎访问数据库	178
10.1 关于样本数据	148	11.5.1 复制 XS 引擎应用程序	179
10.2 BODS 的主界面	148	11.5.2 在 XS 引擎应用程序中强制登录	181
10.3 创建数据服务工程	150	11.5.3 访问数据库	182
10.3.1 创建工程	150	11.6 用 SAPUI5 开发用户界面	186
10.3.2 创建 BODS 任务	151	11.6.1 在 XS 引擎工程中添 加图片资源	188
10.3.3 在 BODS 里创建到 SAP HANA 的 ODBC 连接	151	11.6.2 用 SAPUI5 创建用户界面	190
10.3.4 定义文件格式	153	11.7 总结	199
10.3.5 创建数据流	156	快速参考	200
		附录 回顾与展望	201



到底什么是 SAP HANA

如果你对数据库、商务智能或者内存计算等技术领域感兴趣，那么在过去的 2 年中你一定或多或少地听说过 SAP HANA。为了帮助我们的用户从一个全新的视角来考察他们的数据和他们的日常工作，在本书接下来的内容里，我们将一同经历一次 SAP HANA 开发之旅，一起来看看 SAP HANA 提供给我们（开发者）的大部分功能。

本书分为四个主要部分：

- 第 1 章和第 2 章：SAP HANA 的介绍及安装。
- 第 3 ~ 6 章：SAP HANA 中的数据库开发。
- 第 7 ~ 10 章：开发中经常会用到的辅助功能。
- 第 11 章：用于网站开发的 XS 引擎。

这一章中，我们将从一个比较高的角度来看 SAP HANA 和成就这个系统的基础技术。首先我们将 SAP HANA 与几个比较传统的数据库系统相比较，然后逐一探究为 SAP HANA 带来高性能的技术到底先进在哪里。

不过，到底什么是 SAP HANA 呢？这个问题最简单的答案就是：SAP HANA 是一个关系型数据库，与 Oracle、SQL Server 或者 MySQL 一样。真的？就是这么简单？这根本就没什么特别的，你也许会这么想。

当然，如果这就是全部的答案，那么本书将非常薄。那么还有什么其他的可以说的吗？

让我们从一个非常简单的例子开始吧。看看 SAP HANA 能为它的用户做些什么。

1.1 开始行动——1998 年到 2011 年美国国内商务航班的统计数据

SAP 宣称他们的 HANA 数据库非常快。但是当系统中有大量数据时，它到底有多快呢？笔者决定做两个试验来看一看。与其创建一些“假的”数据，我想还不如使用那些公布出来的信息。这意味着如果有人想来测试 SAP HANA 的性能，那么他就可以重复这些步骤。

美国政府公布了从 1998 年到现在，美国国内所有的商务航班数据。这是其“公开”数据计划中的一部分，目的是方便人们对其进行分析。你可以从下面这个网址下载数据：http://www.transtats.bts.gov/DL_SelectFields.asp?Table_ID=236&DB_Short_Name=On-Time。

下载这些数据（49GB 的 CSV 文件）大约需要两天。稍微整理一下，然后把它们加载到 SAP HANA 和 MySQL。这样就可以比较这两个不同的数据库系统。为了公平起见，有必要在这里说明的是：安装 MySQL 的机器只有 8GB 内存，但是它使用的是 SSD，安装 SAP HANA 的机器有 128GB 内存，但它使用的是“真正的”硬盘。

这个数据加载过程可以作为 SAP HANA 性能的一个指标：每个数据文件大约 1.5GB，500 万行左右。使用 SAP HANA 内置的 IMPORT FROM CSV FILE 指令进行加载，需要大约 45 秒（平均）。这意味着每秒加载 10 万行左右的数据。

首先需要记住的是数据的大小——我们说的是大约 1400 万行数据。这是一个可以接受的数据集大小。很多公司的 order（订单）或者 stock movement（库存变动）表中差不多就有这么多数据。所以，通过对这个数据集的压力测试，我们大致可以推算出在大数据应用的情况下，SAP HANA 会有怎样的表现。

为简单起见，这里不一一解释所有的字段。我们只关心其中的几个，例如出发和到达的机场，以及出发和到达延误的时间。有了这些字段，我们就可以执行一些有趣的查询。

我们将从一些相对简单的查询开始：计算每年从洛杉矶机场出发的航班数量。实现这个查询的 SQL 语句如下所示。它的语法与其他任何关系型数据库一样。不必担心，我们不会用很多篇幅来写 SQL 代码。

```
SELECT YEAR, COUNT(*) FROM FLIGHT.ONTIME WHERE ORIGIN = 'LAX' GROUP  
BY YEAR
```

首先，看看 MySQL 怎样执行这条查询语句（正如常言所说，长者先，幼者后）：

MySQL 用了 2 分钟，还不错。我们还可以对它进行优化，至少还可以提高一点儿，即在 ORIGIN 和 YEAR 这两个字段上建索引。

现在让我们来看看 SAP HANA 在同样的数据集上执行同样的查询，会有什么样的表现：

```

Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 1
Server version: 5.0.95 SUSE MySQL RPM

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> select year, count(*) from ontime_ok where origin = 'LAX' group by year;
+-----+-----+
| year | count(*) |
+-----+-----+
| 1988 | 169696 |
| 1989 | 163487 |
| 1990 | 169847 |
| 1991 | 156947 |
| 1992 | 155639 |
| 1993 | 152353 |
| 1994 | 153494 |
| 1995 | 179909 |
| 1996 | 184108 |
| 1997 | 188094 |
| 1998 | 184078 |
| 1999 | 191762 |
| 2000 | 212118 |
| 2001 | 224984 |
| 2002 | 182401 |
| 2003 | 223971 |
| 2004 | 232621 |
| 2005 | 230864 |
| 2006 | 233788 |
| 2007 | 237597 |
| 2008 | 215608 |
| 2009 | 193486 |
| 2010 | 199676 |
| 2011 | 176531 |
+-----+-----+
24 rows in set (2 min 1.69 sec)

mysql>

```

	YEAR	COUNT(*)
1	1988	169696
2	1989	163487
3	1990	169847
4	1991	156947
5	1992	155639
6	1993	152353
7	1994	153494
8	1996	184108
9	1995	179909
10	1997	188094

Statement 'select year, count(*) from flight.ontime where origin = 'LAX' group by year' successfully executed in 772 ms 99 μs

好了，看来 SQL 查询的结果是一样的，这说明我们并没有作弊。执行这条查询语句，SAP HANA 花了不到 800 毫秒的时间，大概比 MySQL 快了 160 倍。相当不错。

如果是稍微棘手一点儿的查询会怎样？让我们来查查 1 周 7 天中每一天的航班数量，并根据这个结果进行排序。

从下面的截屏中可以看出 MySQL 在执行这个查询时的表现：

```

mysql> select dayofweek, count(*) as c from ontime_ok group by dayofweek order by c desc;
+-----+-----+
| dayofweek | c      |
+-----+-----+
| 1         | 20626922 |
| 5         | 20592951 |
| 4         | 20561811 |
| 3         | 20540524 |
| 2         | 20473639 |
| 7         | 19489182 |
| 6         | 17954105 |
+-----+-----+
7 rows in set (2 min 45.47 sec)
mysql>

```

不是太寒酸，我觉得。14 000 万行数据，MySQL 花了不到 3 分钟的时间。同样的查询 SAP HANA 会花多少时间呢？

DAYOFWEEK	C
1	20625030
2	20590038
3	20558929
4	20538637
5	20469758
6	19486310
7	17951452

Statement 'select dayofweek, count(*) as c from flight.ontime group by dayofweek order by c desc' successfully executed in 2.871 s

我们可以看到，SAP HANA 再一次只花了 2 秒就返回了结果，而同样的查询，MySQL 需要花差不多 3 分钟。

如果要做一个总结，我们会说 SAP HANA：

□ 多、快、好、省，因此能完成更多的任务。

使用 SAP HANA 这样比较高效的数据库，服务器就能够做更多的工作，可以将所需要的信息更加快速地传送给用户，从而使他们可以花更多的时间在数据分析上，而不是在等待数据上。

刚才发生了什么

刚才我们只是粗略地看了看 SAP HANA 最简单的用途，即作为一个“标准的”（但更快的）数据库。大多数情况下，SAP HANA 可以取代那些传统的数据库。由于该系统支持标准的数据库连接协议（特别是 ODBC 和 JDBC），所以你只要拔掉 MySQL、PostgreSQL 或者 SQL Server 等数据库系统的连线，换上 SAP HANA，你马上就能获得飞一般的速度。

1.2 理解 SAP HANA 的性能

我们已经注意到 SAP HANA 的效率非常高，但是它到底是怎样达到这些性能指标的呢？本节就来看看 SAP HANA 服务器的几个关键特性，以及它是如何达到我们刚才所见的速度？

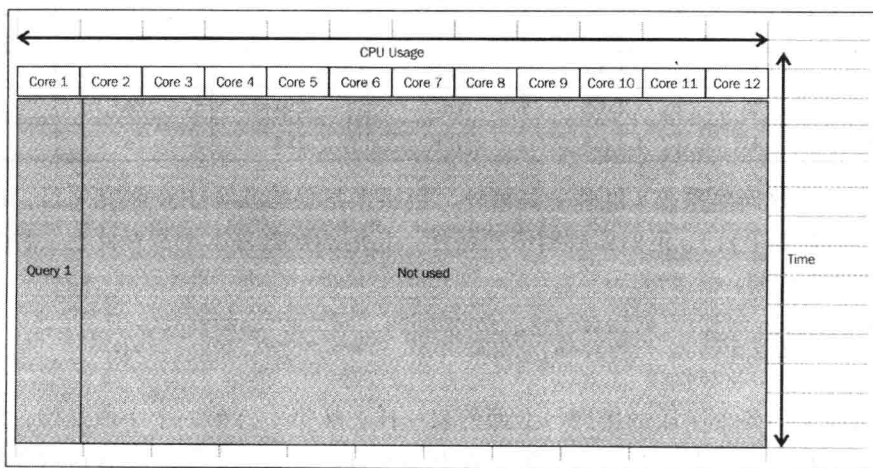
1.2.1 高并发

SAP HANA 提高 SQL 查询速度的第一步就是分解，把一次查询操作分解成多个可控制的部分。前面示例中的数据集合有大约 14 000 万行数据，运行 SAP HANA 的服务器有 12 个处理器。为了提高查询的速度，SAP HANA 把这些数据分成 12 个部分（每个部分有大约 1200 万行数据），同时运行 12 个查询操作。一旦这些子查询操作都完成了，SAP HANA 就会把它们的查询结果组合起来，构建一个总的查询结果。

这种做法的好处是显而易见的：当今世界的计算机，特别是服务器，通常都有多个 CPU，每个 CPU 又有多个核。如果能将尽可能多的核投入工作，那么 SAP HANA 就可以将服务器的性能推向极致，从而更加高效地处理查询请求。

大多数传统的数据库系统声称它们工作方式与此类似——它们可以启动多个进程，因此也可以同时处理多个查询请求。但是它们与 SAP HANA 有一个非常关键的区别：它们都没有办法充分地利用服务器。在前面的例子中，只有当 12 个查询请求同时到达（这种情况比较少）时，服务器才能被充分利用。然而对于 HANA，只有一个查询，且只用了 800 毫秒。

如果我们把服务器想象成一张图，那么传统数据库的查询操作就像下面这个样子：



我们可以看到只有一个 CPU 核在执行查询操作，而其他的 11 个却处在闲置状态。同样的查询在 SAP HANA 上大概是这个样子：