

SaaS行业需要什么样的 数据库？

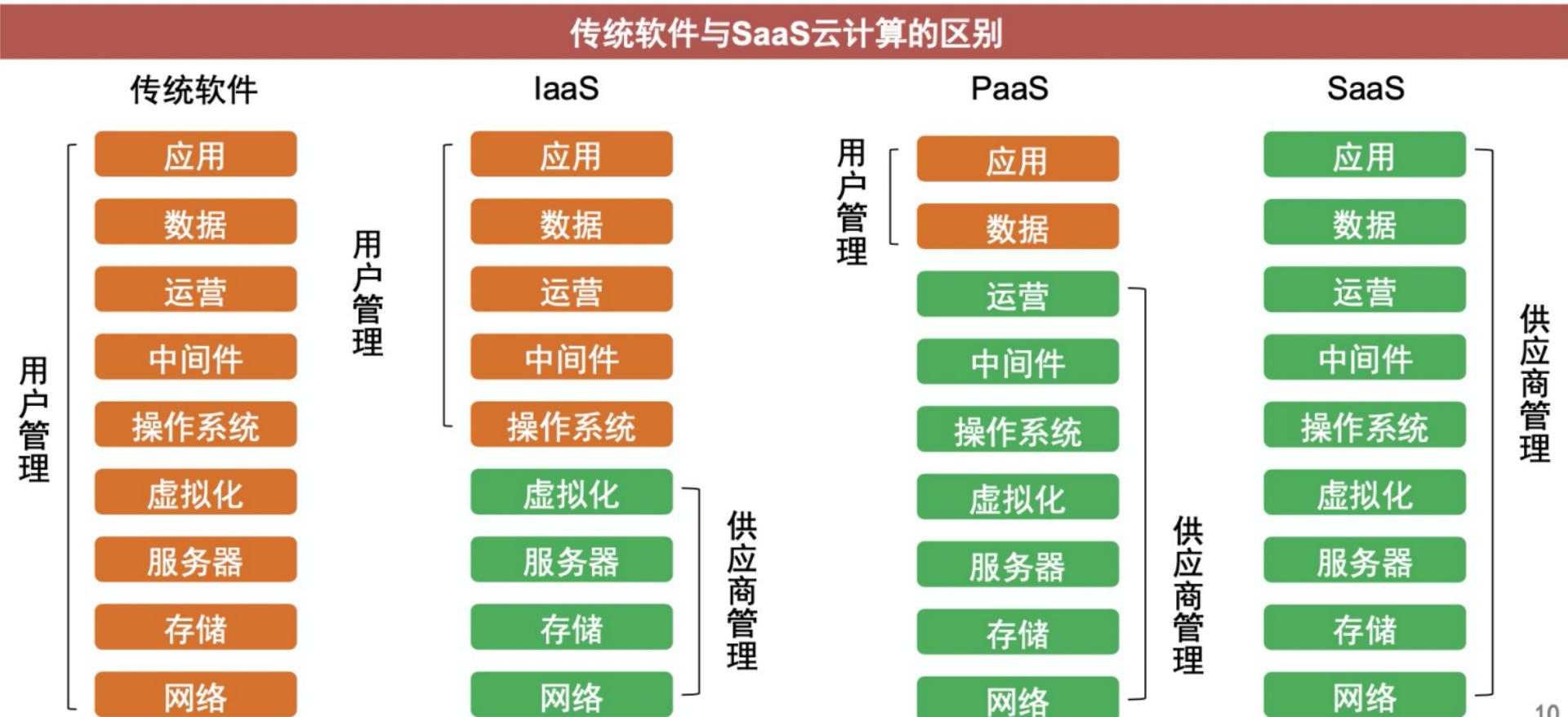
阿里云

digoal

目录

- 什么是SaaS
- 为什么软件厂商纷纷转型SaaS
- SaaS发展的几个阶段对数据库的需求
- 数据库要为SaaS企业提供什么弹药
- 阿里云RDS PostgreSQL跨境电商SaaS案例

什么是SaaS



什么是SaaS



资料来自互联网公开资料.

什么是SaaS

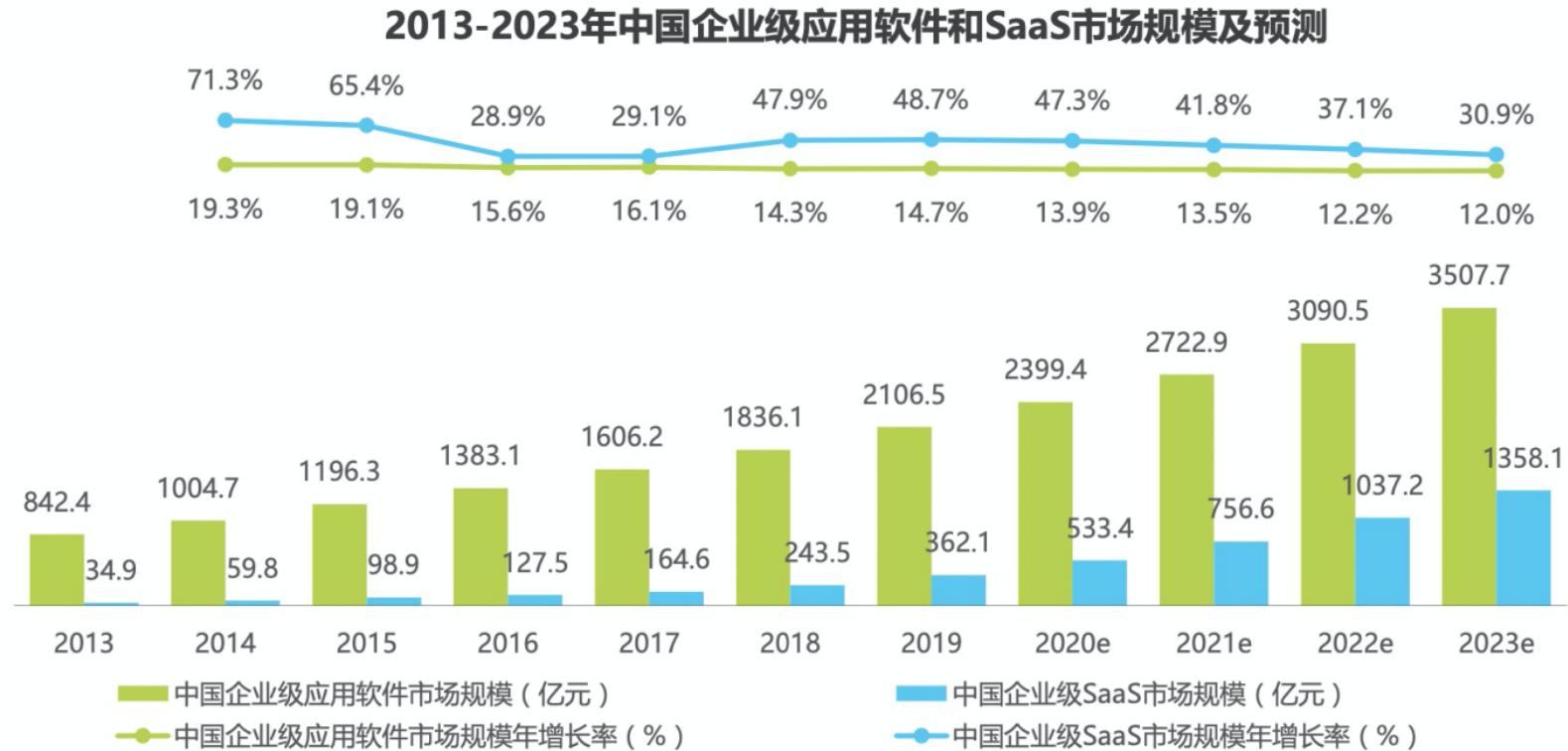


资料来自互联网公开资料.

为什么软件厂商纷纷转型SaaS

资料来自互联网公开资料.

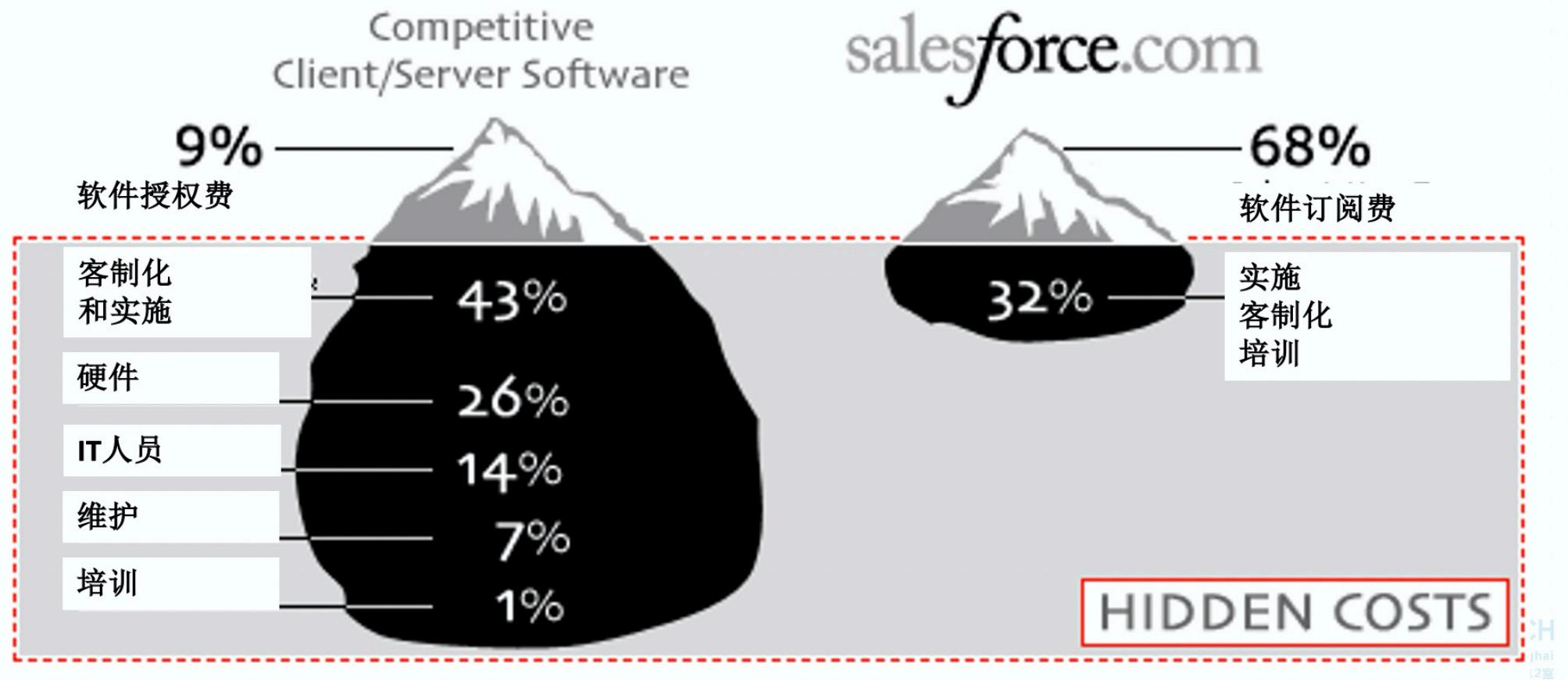
- 1.全球 SaaS 市场规模 (2020年 1300亿美元)
- 2.中国 SaaS 市场规模 (2020年 253亿人民币)



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

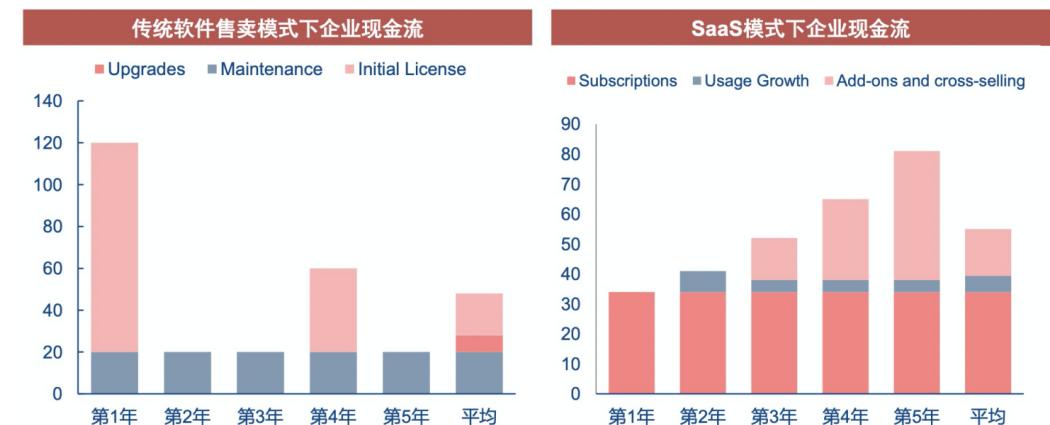
为什么软件厂商纷纷转型SaaS

避免传统软件的隐藏成本



为什么软件厂商纷纷转型SaaS

- SaaS对客户的价值
 - 使用门槛低:
 - 初期费用相比购买软件License低很多, 部署、维护、培训等隐藏成本低.
 - 企业采取SaaS租用的方式, 不需要专门的维护和管理人员, 也不需要为维护和管理人员支付额外费用。
 - SaaS运行在远端, 客户不需要投入运行软件的硬件.
 - 用户采用传统软件部署, 需要额外购买数据库软件, 使用SaaS后, 不需要购买数据库软件. 整体费用大幅度降低.
 - 功能迭代快:
 - 传统软件部署的方式版本迭代慢, 使用SaaS可以享受更快的功能迭代,



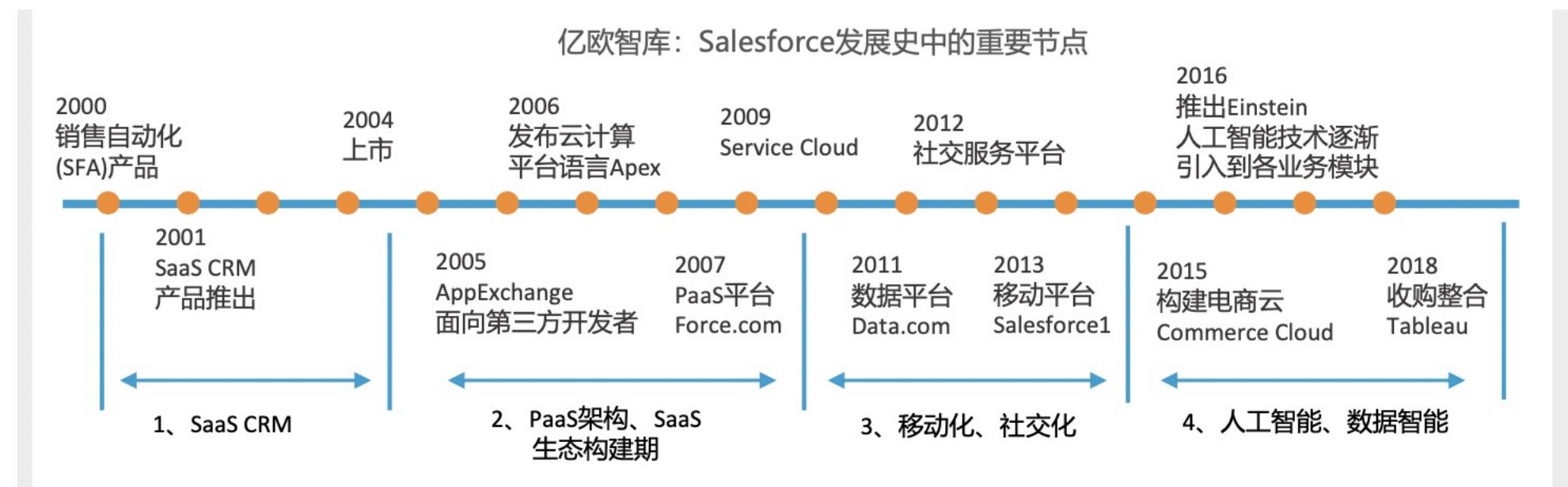
SaaS发展的几个阶段对数据库的需求

- 来自雪球网数据(2021.4.13)
 - SaaS代表: Salesforce 总市值 : 2106.88亿
 - 软件代表: Oracle 总市值 : 2194.95亿



资料来自互联网公开资料.

SaaS发展的几个阶段对数据库的需求



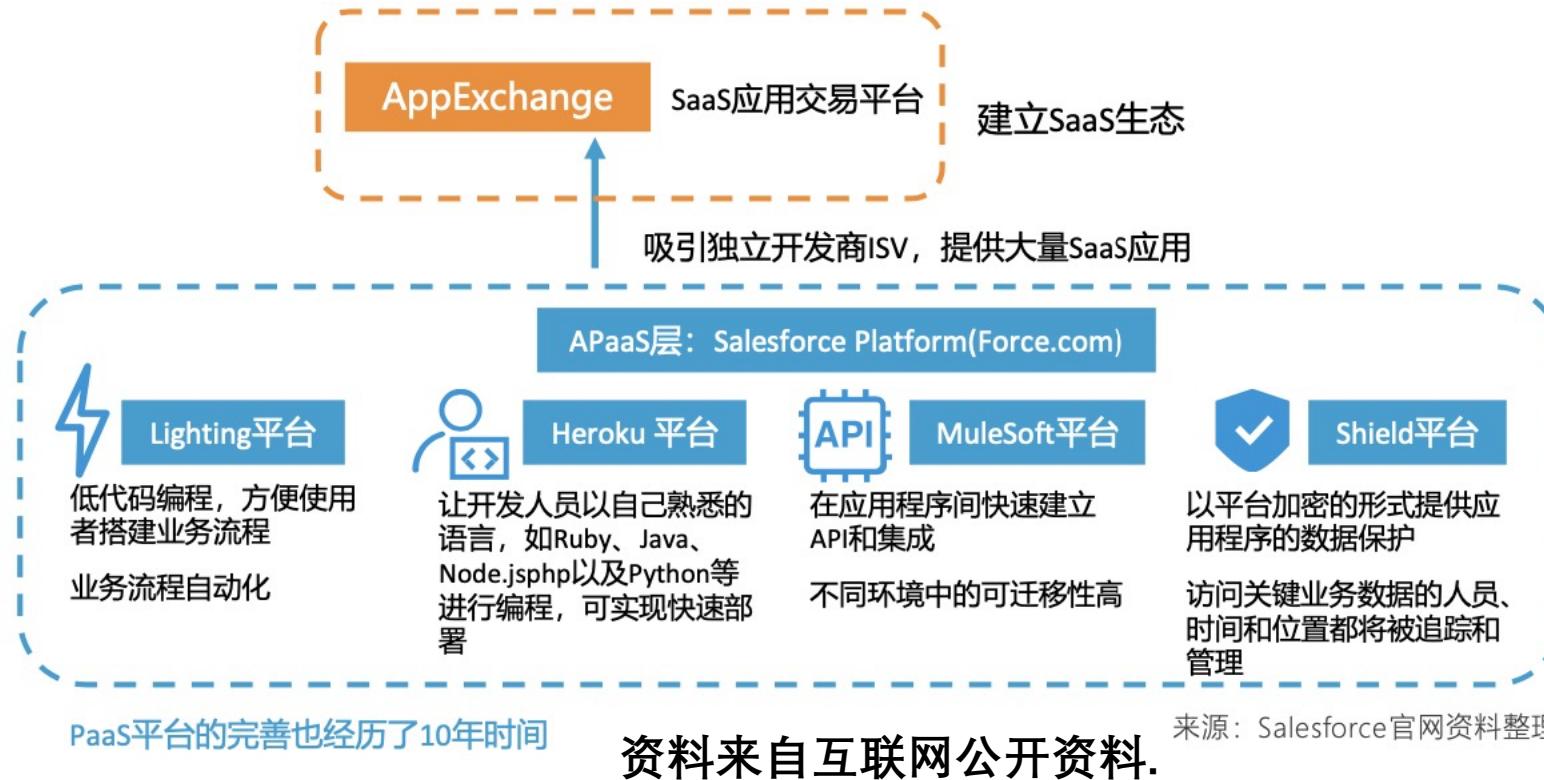
资料来自互联网公开资料.

1、早期SaaS, 落后主流

- 特征
 - 所有租户的功能都一样, 数据库侧基本没有租户概念.
 - 单模式, 所有租户数据混一起, 共用数据结构, 通过GID字段区分租户.
 - 数据量大, 集中式存储.
 - 敏捷开发, DDL变更频繁
 - ORM
 - 大宽表
 - 复杂逻辑处理
 - 几十上百个表的JOIN
- **数据库要求**
 - 大数据量处理能力, 集中式高性能, 高并发.

2、SaaS plus, 当前主流SaaS模式

亿欧智库：Salesforce通过构建PaaS层服务于开发者和使用者的双边市场



2、SaaS plus, 当前主流SaaS模式

- **特征**

- 平台上所有租户的功能都一样, 区分免费用户和付费用户, 数据库层面隔离更加清晰.
- 单模式, 多租户. 每个租户一套表, 结构相同.
- 数据量大, 可按租户分散存储.
- 个性化schema需求凸显.

- **数据库要求**

- 支持schema或私有database.
- 租户级 sharding 能力.
- 按租户资源、权限、性能隔离.
- 按租户迁移、备份、时间点恢复 或者 闪回功能.

3、aPaaS模式，头部玩家

亿欧智库：2009-2015年间发生的重要并购事件

时间	并购标的	金额	目的
2010.09	Active Live	未公布	云端客服聊天软件
2010.12	Heroku	2.12亿美元	多种语言开发工具（云端）
2010.04	Jigsaw	1.42亿美元	B2B商业数据服务提供商，整合成Data.com
2011.03	Radian6	3.26亿美元	整合为Social.com，社会化媒体信息监控平台
2011.09	Assistly	5000万美元	整合为Desk.com，提供社交客户服务工具
2012.06	Buddy Media	6.89亿美元	社会化营销平台
2011.12	Ripple	未公布	员工绩效管理平台
2013.06	ExactTarget	上市公司，25亿美元	面向B2C的EDM、邮件营销等业务，组成营销云
2014.07	RelateIQ	3.9亿美元	人际关系智能发现平台、通过挖掘人际关系数据，提升销售效率、增加销售线索

资料来自互联网公开资料。

来源：公开资料整理

3、aPaaS模式, 头部玩家

- 特征

- (SaaS 进化核心能力之一, 低成本的B端大客户需求满足), 客户可自行定制化拖拽式开发能力.
- 多模式, 多租户. 每个租户一套表, 结构不相同.
- 数据量大, 可按租户分散存储.

- 数据库要求

- 支持schema或私有database.
- 租户级 sharding 能力.
- 按租户资源、权限、性能隔离.
- 按租户迁移、备份、恢复.
- 按租户进行数据建模. 动态加减字段能力, 多模式 json(schema less)能力.
- 大宽表能力.

4、AI整合，头部玩家，技术壁垒

亿欧智库：2015-2019年间围绕人工智能和数据智能的并购事件

时间	并购标的	目的
2015	tempo AI	具有人工智能属性的日历，帮助使用者合理安排工作
2015	MinHash	采用人工智能进行社交媒体商机挖掘
2016	PredictionIO	机器学习平台，主要用于商机预测
2016	Metamind	深度学习平台
2016	Krux	加强人工智能在营销分析领域的能力
2018	Mulesoft	API与数据集成平台，实现不同数据源的整合
2019	Tableau	为营销和销售环节引入数据分析和可视化能力

资料来自互联网公开资料.

来源：公开资料整理

4、AI整合, 头部玩家, 技术壁垒

- **特征**
 - 技术整合能力, 例如, 人工智能技术和数据智能技术.
 - 要求数据智能化处理能力.
- **数据库要求**
 - 数据多模能力:
 - 图、流、机器学习、向量、搜索、...
 - 功能扩展能力:
 - 存储结构扩展能力.
 - 索引结构扩展能力.
 - 搜索算法扩展能力.
 - 计算算法扩展能力.
 - 数据库产品整合能力:
 - 跨产品互相同步, 互相访问.

数据库要为SaaS企业提供什么弹药

SaaS阶段	业务痛点	数据库功能点
全阶段	ORM生成的SQL复杂,无法干预SQL写法	10个表以上JOIN的优化器增强(cbo,geqo,aqo,hint,outline)
全阶段	SQL 计算量大	并行计算, 高级优化器, 高级索引, 高级存储引擎
全阶段	结构复杂	大宽表
全阶段	关系复杂(一对多、多对一、多对多)	数组类型、倒排索引
全阶段	敏捷开发, 租户个性化需求增多, 单一结构无法满足需求	schema less(JSON, XML), 在线修改结构, 在线修改字段长度
全阶段	存储超长内容或二进制文件、图片	大对象类型
全阶段	文本搜索性能差, 依赖搜索引擎, 数据同步延迟高, 数据查询不一致, 同步异常问题多. 开发、维护成本高.	文本搜索、倒排索引 %xxx%, *xxx*的模糊查询、全文检索、中文分词
全阶段	租户多, 数据量大	基于租户的数据库sharding
全阶段	租户多, 会话并发量大, 每个租户一套结构, 表特别多, 租户结构变更发布麻烦	读写分离、线程池、内存使用优化, 一个实例支持上千万个表, 并方便一键发布DDL.
全阶段	租户多, 租户之间的数据访问不安全	RLS, 租户级别TDE
全阶段	租户多, 相互抢资源, 性能不稳定	租户级别quota(计算、存储)、表空间

数据库要为SaaS企业提供什么弹药

SaaS阶段	业务痛点	数据库功能点
第二阶段	租户多, 很难快速定位捣蛋租户	租户级别资源监控
第二阶段	租户多, 全隔离资源利用率低下	租户级别资源quota自动化弹性, 发挥资源池化作用
第二阶段	租户级别的误操作, 要回滚整个实例	闪回, 租户级别的PITR
第二阶段	过期租户占用资源, 如果删除后续费重建流程复杂	灵活的租户数据冷冻和数据加热, 过期租户不占资源, 续费快速加热
全阶段	数据流动需求多, DB到DB, DB到MQ到大数据	单向、多向的数据订阅功能
全阶段	租户GIS需求增多, 存储、计算、速度要求高	专业的GIS数据类型、索引、计算函数、操作符功能
全阶段	租户数据挖掘需求增多: 图计算	基于图的搜索、推荐能力
全阶段	租户数据挖掘需求增多: 机器学习	内置ML算法和可扩展ML算法的能力
全阶段	租户数据挖掘需求增多: 行列变换	行列变换函数接口
第四阶段	SaaS行业丰富, 各个行业的需求丰富无法穷尽	行业定制化存储、索引、OP、FUNC的扩展插件能力 供应链SaaS: 递归,溯源,区块链技术 ERP: 复杂SQL动态规划能力 CRM: 关系图谱能力 文档协作: 文本AI分析、推荐、打标能力 电子签名: 安全,区块链技术 协同办公: 社交关系处理

阿里云RDS PostgreSQL跨境电商SaaS案例

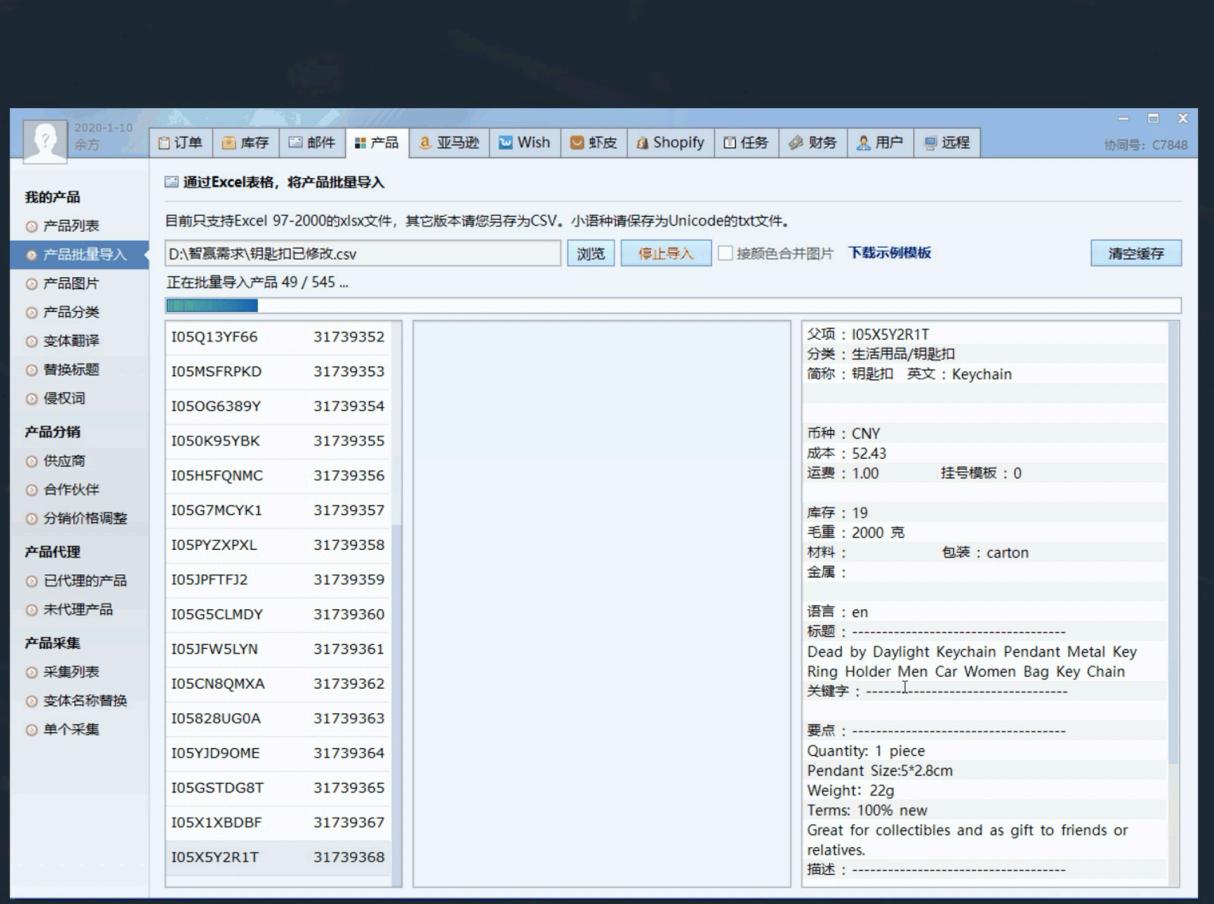
智贏ERP(跨境电商SaaS)



业务挑战

企业级应用：

修改频繁
同步压力大
关系复杂
用户隔离



业务挑战

2020-12-15 Joe

订单 库存 邮件 产品 亚马逊 Wish 虾皮 来赞达 Shopify 任务 财务 用户 远程 协同号: D6847

业务员 选择亚马逊帐户 上传批号 查看产品分类 起始日期 截止日期 搜索产品ID或SKU

全部 (13260947) | 美国 (876733) | 加拿大 (1060420) | 墨西哥 (1060104) | 英国 (1197312) | 法国 (1109885) | 德国 (980376) | 荷兰 (222660) | 意大利 (1095365)
西班牙 (1127990) | 瑞典 (15323) | 澳大利亚 (1252528) | 印度 (81383) | 阿联酋 (1461580) | 沙特 | 新加坡 (675218) | 日本 (1044070)

产品: 全部 (13260947) | 待更新 (186405) | 检查 (7520) | 失败 (83549) | 完成 (12554682) | 待删除 (394402) | 已删除 (34389)

关系: 全部 (13260947) | 待更新 (48109) | 检查 (174959) | 失败 (20045) | 完成 (13017834)

图片: 全部 (13260947) | 待更新 (1952749) | 检查 (140667) | 失败 (108344) | 完成 (11059187)

价格: 全部 (13260947) | 待更新 (1705782) | 检查 (137730) | 失败 (100911) | 完成 (11316524)

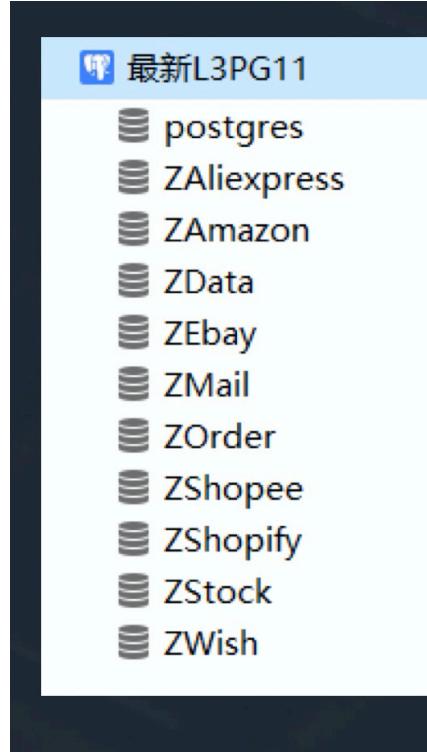
库存: 全部 (13260947) | 待更新 (2832065) | 检查 (118747) | 失败 (115946) | 完成 (9609903) | 零库存 (584286)

图片	帐户产品	产品	关系	图片	价格	库存	分类	时间	OP
	刘青松 (美国)	待检查	待检查	待检查	待检查	待检查	Home & Garden / Household Appliances / Air Purifiers & Parts	2020/12/15	Color
	刘青松 (美国)	待检查	待检查	待检查	待检查	待检查	Home & Garden / Household Appliances / Air Purifiers & Parts	2020/12/15	Color
	刘青松 (美国)	待检查	待检查	待检查	待检查	待检查	Home & Garden / Household Appliances / Air Purifiers & Parts	2020/12/15	Color
	刘青松 (美国)	待检查	待检查	待检查	待检查	待检查	Home & Garden / Household Appliances / Air Purifiers & Parts	2020/12/15	Color
	刘青松 (美国)	待检查	待检查	待检查	待检查	待检查	Home & Garden / Household Appliances / Air Purifiers & Parts	2020/12/15	Color
	刘青松 (美国)	待检查	待检查	待检查	待检查	待检查	Home & Garden / Household Appliances / Air Purifiers & Parts	2020/12/15	Color

共 13260947 条记录

批量设置状态 移除明细 上传产品 更新数据 查找SKU 导出

垂直分库的挑战



简易分布式
理论上
每个数据库
可以布署在
不同服务器



优点：提升IO，缓解高并发，解决单机瓶颈
缺点：跨库无法join，分布式事务复杂

水平分库的挑战1

用户1	用户2	用户3	用户4	用户5	用户6
-----	-----	-----	-----	-----	-----

1. 根据数值范围，按时间或用户ID来切分，分区表。

例如：id 为 1~9999 的数据 分到第一个库或表，
10000~20000 的数据 分到第二个库或表 ...

优点：大小均匀，只需添加库或表，范围查找方便

缺点：热点数据压力大，而有些数据，则很少被查询

水平分库的挑战2

订单1

订单2

订单3

订单4

订单5

订单6

2. 根据数值取模，采用hash取模mod的切分方式（一致性hash）。

例如：根据指定字段，切分到4个库中，
余数为0的放到第一个库，余数为1的放到第二个库 ...

优点：数据比较均匀，不容易出现热点、并发访问的瓶颈

缺点：集群扩容时，需要迁移旧的数据，原有hash失效

查询时不带指定字段，无法定位库和表。

最终方案-可能会带来数千万Table, PG顶住了

智贏怎么拆分数据？

最新L3PG11

- postgres
- ZAliexpress
- ZAmazon
- ZData
- ZEbay
- ZMail
- ZOrder
- ZShopee
- ZShopify
- ZStock
- ZWish

垂直拆库
理论上
每个数据库
可以部署在
不同服务器

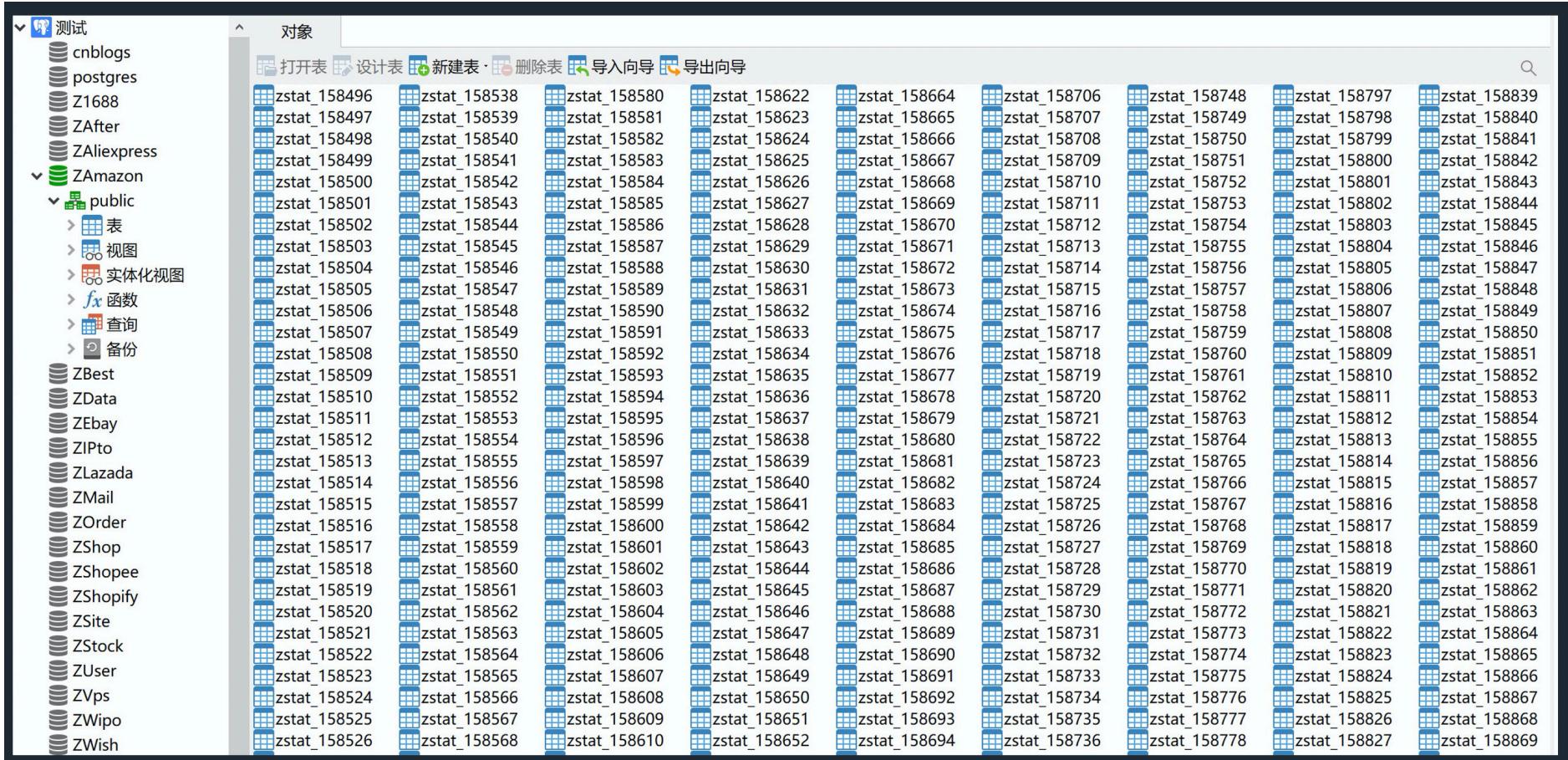
水平拆表 基础表按用户id拆

sale_1002	sale_1014	sale_1026
sale_1003	sale_1015	sale_1027
sale_1004	sale_1016	sale_1028

上传平台按店铺id拆

zstat_92292	zstat_92304	zstat_92316
zstat_92293	zstat_92305	zstat_92317
zstat_92294	zstat_92306	zstat_92318

最终方案 - 可能会带来数千万Table, PG顶住了



SQL/JSON标准化语法，让开发自由自在

The screenshot shows a product editing interface with the following fields:

- 产品标题: SANTIC Mountain Bike Shoes Nylon Breathable Anti-Slip Ultra Light (UL) Cycling Black / White Black / Red fluorescent green Men's Cycling Shoes / Breathable Mesh / Hook and Loop (176)
- 关键词: SANTIC Mountain Bike Shoes Nylon Anti Slip Ultra Light Cycling Black White green Mens Mesh Hook Loop (100)
- 要点说明: 回车分隔, 不超过5行, 每行不超过500字符 (English)
- Occasion: Mountain BikeAthletic
- Activity: Cycling (47)
- 产品描述: 不要输入html标签 (English) (清空当前语言)
- Specifications:
 - Gender: Men's
 - Age Group: Adults'
 - Type: Mountain Bike Shoes
 - Style: Flat
 - Design: Classic
 - Upper Materials: NylonTPUBreathable Mesh
 - Outsole Materials: Nylon
 - Adjustment button: Yes
 - Function: ProfessionalBreathableUltra Light (UL)Fast DryAnti-Slip
 - Season: SpringWinterFallSummer
 - Net Weight (kg): 1
 - Closure Type: Hook and Loop
 - Lining Material: Breathable MeshNylonMesh (364)
- 底部按钮: 确认提交 (修改成功!)
- 语言选择: 从 英语 翻译 清空 侵权 删除

一、Json局部更新+索引 等价NoSQL数据库

多语言，使用json便于字段动态扩展

字段title

```
{  
    'en': 'Product English Title',  
    'fr': 'Product French Title',  
    'zh': '中文标题'  
}
```

字段intro

```
{  
    'en': 'Specifications',  
    'zh': '中文描述',  
}
```

select title->>'en' from 表 ...

update 表 set title = jsonb_set(title, 'en', 值)

SQL/JSON标准化语法，让开发自由自在

隐藏: 设为隐藏, 除了自己别的业务员看不见

公司:

角色:

系统:

<input checked="" type="checkbox"/> 看业务员	<input checked="" type="checkbox"/> 开业务员	<input checked="" type="checkbox"/> 查看公司	<input checked="" type="checkbox"/> 修改公司
<input checked="" type="checkbox"/> 合作伙伴	<input checked="" type="checkbox"/> 关联公司	<input checked="" type="checkbox"/> 远程管理	

产品:

<input checked="" type="checkbox"/> 编辑产品	<input checked="" type="checkbox"/> 价格库存	<input checked="" type="checkbox"/> 分类维护	<input checked="" type="checkbox"/> 产品删除
<input checked="" type="checkbox"/> 产品代理	<input checked="" type="checkbox"/> 产品供应	<input checked="" type="checkbox"/> 产品图片	<input checked="" type="checkbox"/> 产品导出
<input checked="" type="checkbox"/> 分销调价	<input checked="" type="checkbox"/> 运费模板	<input checked="" type="checkbox"/> 侵权词	<input checked="" type="checkbox"/> 批量导入

亚马逊:

<input checked="" type="checkbox"/> 允许查看	<input checked="" type="checkbox"/> 帐户授权	<input checked="" type="checkbox"/> 上传产品	<input checked="" type="checkbox"/> 修改明细
<input checked="" type="checkbox"/> 价格调整	<input checked="" type="checkbox"/> UPC编码	<input checked="" type="checkbox"/> 产品铺底	

Wish:

<input checked="" type="checkbox"/> 允许查看	<input checked="" type="checkbox"/> 帐户授权	<input checked="" type="checkbox"/> 上传产品	<input checked="" type="checkbox"/> 修改明细
<input checked="" type="checkbox"/> 价格调整	<input checked="" type="checkbox"/> 产品铺底		

订单:

<input checked="" type="checkbox"/> 查看订单	<input checked="" type="checkbox"/> 接收订单	<input checked="" type="checkbox"/> 添加找货	<input checked="" type="checkbox"/> 添加运单
<input checked="" type="checkbox"/> 批量发货	<input checked="" type="checkbox"/> 修改退款	<input checked="" type="checkbox"/> 利润总额	<input checked="" type="checkbox"/> 远程管理
<input checked="" type="checkbox"/> 全部列表	<input checked="" type="checkbox"/> 分销订单	<input checked="" type="checkbox"/> 导出订单	

物流:

<input checked="" type="checkbox"/> 允许查看	<input checked="" type="checkbox"/> 物流授权	<input checked="" type="checkbox"/> 报关信息	<input checked="" type="checkbox"/> 修改运单
<input checked="" type="checkbox"/> 全部列表			

财务:

<input checked="" type="checkbox"/> 允许查看	<input checked="" type="checkbox"/> 显示余额	<input checked="" type="checkbox"/> 帐单明细	<input checked="" type="checkbox"/> 余额提现
<input checked="" type="checkbox"/> 银行帐户	<input checked="" type="checkbox"/> 运单费用		

开发:

编辑产品为待审核状态, 不能自己设置通过

范围:

只看自己, 不能查看其它人添加的产品

帐户:

只看自己, 不能查看其它人的亚马逊帐户

采购:

集中式找货, 负责指定的业务员订单找货

配置、权限的记录

使用Json

可以方便地构建一棵树
任意记录和扩展

```
{  
    sys: [1,0,0,0,0,1,1,1],  
    amazon: [1,1,1,1,1,1,1,1],  
    order: [1,0,0,1,0,1,1,0,0],  
    money: [1,0,0,1,1,1,1,1]  
}
```

SQL/JSON标准化语法，让开发自由自在

亚马逊产品上传

刷新 正在执行 没有任务

全选 美国 加拿大 墨西哥 英国 法国 德国 意大利
西班牙 澳大利亚 印度 阿联酋 新加坡 日本

是否忽略: 忽略“禁止上传亚马逊”的设置

您还有 17373 个可用的EAN, 点击此处添加EAN。

产品分类: 代理产品 / 跃科达 / 其他手机壳 历史

亚马逊分类: Sports & Outdoors / Fan Shop / Cell Phone Accessories / Wallet 查找

运动和户外活动 / 粉丝店 / 手机配件 / 钱包案例
sports-fan-wallet-cell-phone-carrying-cases

上传模板: MusicalInstruments / Guitars

厂商名称:

厂商编号:

显示品牌:

提取内容:

标题前缀:

热门关键字

Lighting + 照明
Miscellaneous 杂项
Music + 音乐
MusicalInstruments + 乐器
Office + 办公室
Outdoors + 户外
PetSupplies + 宠物用品
Shoes + 鞋
Sports + 体育
SportsMemorabilia + 体育纪念品
SoftwareVideoGames + 视频游戏软件
TiresAndWheels + 轮胎和车轮
Tools 工具

BrassAndWoodwindInstruments 黄铜木管乐
Guitars 吉他
InstrumentPartsAndAccessories 仪器零配件
KeyboardInstruments 键盘乐器
MiscWorldInstruments 其它世界乐器
PercussionInstruments 打击乐器
SoundAndRecordingEquipment 录音设备
StringedInstruments 弦乐器

选择不同分类
显示不同属性

属性名称与参数
也适合用json
可以理解为KV字典

SQL/JSON标准化语法，让开发自由自在

The screenshot shows a software interface for managing product variants. At the top, there are dropdown menus for '颜色 Color' (selected: Brown, Sand) and '尺寸 Size' (selected: 39 EU, 40 EU, 41 EU, 42 EU). Below this is a grid table with columns: 变体 (Variant), SKU (选填) (Optional SKU), 库存 (Stock), 加价 (Surcharge), and 图片 (点击选择) (Image). The grid lists eight variants, each with a small image of a boot:

变体	SKU (选填)	库存	加价	图片
BROWN_39 EU		100	2.00	
BROWN_40 EU		100	4.00	
BROWN_41 EU		100	6.00	
BROWN_42 EU		100	8.00	
SAND_39 EU		100	2.00	
SAND_40 EU		100	4.00	
SAND_41 EU		100	6.00	
SAND_42 EU		100	8.00	

Below the grid, there are language selection buttons: 英语 (selected), 法语, 德语, 意大利, 西班牙, 日语, 中文. Further down, there are fields for 产品标题 (Product Title) containing "Ankle Boots for Men Work Boot Lace up Genuine Leather & Canvas Patchwork Flat Heel Round Toe Rubber Sole Wear-resisting Anti-skid" and 129 characters used. There is also a field for 关键词 (Keywords) with the instruction "不超过5行 逗号、空格或回车分隔 (English)" and a note about 要点说明 (Key Points) with a character limit of 500.

一个产品，如果有不同属性
颜色 和 尺寸
它的子项是排列组合
有的多达上百项

如果全部变成行数，
则数据量几何倍增
也可以考虑使用 json

SQL/JSON标准化语法，让开发自由自在



站点: 龚艳阳 (美国) Sunny and Baby
分类: S&B二次上架 / 男士 / 正装鞋-Oxfords
产品: 25091131 变体: SizeColor

亚马逊: Oxfords
XSD配置: Shoes / Shoes

产品: 待更新 待检查 失败 完成 待删除 已删除
关系: 待更新 待检查 失败 完成
图片: 待更新 待检查 失败 完成
价格: 待更新 待检查 失败 完成
库存: 待更新 待检查 失败 完成 零库存

确认提交 获取Asin 基准UPC 补齐变体

变体	ASIN	SKU	编码	库存	USD
无		KVADCCRC		10	27.72
BLACK-38 EU		KVADCCRC-BLACK-3	6946547891173	100	27.72
BLACK-39 EU		KVADCCRC-BLACK-3	6946547891180	100	27.72
BLACK-40 EU		KVADCCRC-BLACK-4	6946547891197	100	27.72
BLACK-41 EU		KVADCCRC-BLACK-4	6946547891203	100	27.72
BLACK-42 EU		KVADCCRC-BLACK-4	6946547891210	100	27.72
BLACK-43 EU		KVADCCRC-BLACK-4	6946547891227	100	27.72
BLACK-44 EU		KVADCCRC-BLACK-4	6946547891234	100	27.72
BROWN-38 EU		KVADCCRC-BROWN-	6946547891104	100	27.72
BROWN-39 EU		KVADCCRC-BROWN-	6946547891111	100	27.72
BROWN-40 EU		KVADCCRC-BROWN-	6946547891128	100	27.72

上传明细的记录

使用json
子项作为一个整体属性
可以更方便地拆表

SQL/JSON标准化语法，让开发自由自在



每个订单都有备注
也可以使用 json
非常方便扩展

PG的 json字段解决了
太多动态结构的问题

内置全文检索，终于不用忍受搜索引擎数据同步的延迟、错误、一致性、成本等痛苦了！

二、全文检索的支持

分词 : **tsvector**

```
select to_tsvector( 'english' , 'nice to meet you' )  
'nice' 'to' 'meet' 'you'
```

中文分词 安装扩展插件

```
create extension zhparser
```

```
create text search configuration chinese (PARSER = zhparser)
```

```
select to_tsvector( 'chinese' , '中华人民共和国' )  
'中华' '人民' '共和国'
```

内置全文检索，终于不用忍受搜索引擎数据同步的延迟、错误、一致性、成本等痛苦了！

创建索引

```
create index title_tsv_idx on 表名  
using gin(to_tsvector('english', title))
```

开始搜索

```
select title from 表  
where to_tsvector(title) @@ plainto_tsquery('hello world')
```

内置全文检索，终于不用忍受搜索引擎数据同步的延迟、错误、一致性、成本等痛苦了！

The screenshot shows a product management application interface. On the left, there's a sidebar with various menu items like '产品列表', '产品批量导入', '产品图片', etc. The main area has a search bar at the top. Below it, a search result for '30791787' is displayed, showing a product titled 'cycling-easy-to-install-pro-rechargeable-battery-1900-lumens-built-in-li-battery-powered-rechargeable-power-white_p6559141.html'. The right side shows a detailed view of the product, including its price (¥ 213.27), title, and a large image of a bicycle light. At the bottom, there are tabs for different languages: English, French, German, Italian, Spanish, Japanese, and Chinese.

千万级以下数据，
没必要 Lucene
或 Elastic Search

- 1、数据同步成本
- 2、复合条件查询

内置模糊搜索，终于不用忍受搜索引擎数据同步的延迟、错误、一致性、成本等痛苦了！

The screenshot shows a software application window titled '订单管理' (Order Management) with a timestamp '2020-1-11'. The main area displays a table of order details. The table columns include: 订单号 (Order No.), 图片 (Image), 销售单号 (Sales Order No.), 金额 (Amount), 成本 (Cost), 利润 (Profit), 状态 (Status), 仓库 (Warehouse), 运单 (Shipment), 备货 (Inventory), and 下单时间 (Order Time). There are four visible rows of data:

订单号	图片	销售单号	金额	成本	利润	状态	仓库	运单	备货	下单时间
1346743		BOT853929	¥ 50.00	¥ 23.55	¥ 26.45	已发	未匹配	手工输入 / 中国邮政		10/22 12:18
BOT2510		分销				在途中		LS054021485CN		2年前
1346388		BOT853604	¥ 100.00	¥ 88.51	¥ 11.49	已发	未匹配	手工输入 / 中国邮政		09/29 00:20
BOT2166		分销				在途中		LW921937145CN		2年前
1346364		BOT853558	¥ 50.00	¥ 23.71	¥ 26.29	已发	未匹配	手工输入 / 中国邮政		09/24 17:52
BOT2117		分销				在途中		LW898227357CN		2年前
1345821		BOT853061	¥ 70.00	¥ 64.85	¥ 5.15	已发	未匹配	手工输入 / 中国邮政		07/17 23:26
BOT1615		分销				在途中		LW580632285CN		2年前

At the bottom of the table, there are two buttons: '共 4 订单' (Total 4 orders) and '第 1 页' (Page 1).

Below the table, there is a footer bar with several buttons: '匹配仓库物流' (Match warehouse logistics), '导出' (Export), '虚拟发货' (Virtual shipping), '更新真送货' (Update true delivery), '人民币' (Renminbi), and a currency conversion field: '¥ 270.00 - 200.62 - 0.00 = 69.38 26%'.
The right side of the image features a vertical dark blue sidebar with white text:
PG
可以让
like
应用上
索引

内置模糊搜索，终于不用忍受搜索引擎数据同步的延迟、错误、一致性、成本等痛苦了！

% like % 或者 *12345*

```
CREATE EXTENSION pg_trgm; // 创建扩展
CREATE INDEX ... USING gin (orderno gin_trgm_ops);
SELECT * from 表 where orderno ~ '12345 '
```

The screenshot shows a software interface with a dark header containing various navigation tabs: 订单 (Orders), 库存 (Inventory), 邮件 (Email), 产品 (Products), 亚马逊 (Amazon), Wish, 虾皮 (Shopee), 来赞达 (Zando), Shopify, 任务 (Tasks), 财务 (Finance), 用户 (Users), 远程 (Remote), and 管理 (Management). Below the header is a search bar with fields for '订单号、采购号、运单号、SKU' (Order Number, Purchase Number, Shipping Order Number, SKU), '来源' (Source), '起始日期' (Start Date), '截止日期' (End Date), '运输方式' (Shipping Method), '国家地区' (Country/Region), and '全部' (All). There are dropdown menus for '不限' (Unlimited) and '业务员' (Salesperson). A red arrow points to the '客户退货' (Customer Return) button in the search bar. The main area displays a table of shipping orders. The columns include: 订单号 (Order Number), 图片 (Image), 销售单号 (Sales Order Number), 金额 (Amount), 成本 (Cost), 利润 (Profit), 状态 (Status), 采购单 (Purchase Order), 签收发货 (Delivery Status), 运单 (Shipping Label), and 邮箱备注 (Email Notes). The table lists several entries, each with a checkbox, a flag icon, a product image, and detailed shipping information. Red arrows highlight specific entries: one arrow points to the '客户退货' button in the search bar, and another points to the '客户退货' note in the '邮箱备注' column of the first row.

订单号	图片	销售单号	金额	成本	利润	状态	采购单	签收发货	运单	邮箱备注
195827 德国		028-5201536-1205912 亚马逊 印锡锋 (德国)	€ 14.58 -7.89	¥ 39.74	¥ 11.31	已发 代理 在途中	1901187945	2019/01/19 1年前签收 手工输入 / E邮宝	Andreas Möller	退一半 客户退货, 没有理由
177296 美国		114-1761697-9232255 亚马逊 于培恒-新 (美国)	\$ 12.79 -12.79	¥ 29.25	¥ -29.25	已发 在途中	1804240729447217	2018/04/25 2年前签收 手工输入 / 中国邮政	sheena stover	客户退货 发类似的
174883 德国		302-0902521-4907538 亚马逊 印锡锋 (德国)	€ 13.34 -48.42	¥ 67.97	¥ 34.88	已发 在途中	1803282229356591	2018/04/04 2年前签收 手工输入 / 中国邮政	Fadime Erarslan	客户退货, 没说理由
153243 德国		028-5713026-8345960 亚马逊 印锡锋 (德国)	€ 48.42 -48.42	¥ 15.13	¥ -15.13	退货 完成	1710062228375117	2017/10/08 3年前签收 手工输入 / 中国邮政	Tom Schilling	客户退货, 没说理由
143285 德国		303-5167224-7166754 亚马逊 印锡锋 (德国)	€ 17.86 -24.06	¥ 165.49	¥ -24.06	已发 在途中	1708060827947130,1707210227831764	2017/07/23 3年前签收 手工输入 / 德国邮政	Daniela Franke	给客户退货标签 给客户补发

数组来了，一对多，多对一，多对多不在话下

三、 PG是唯一支持数组的数据库



产品编号: 29096652 刷新 2019/12/08 11:37 修改分类
帽子 / 女士 / 礼帽

设置 过滤、侵权和屏蔽, 亚马逊上传明细将自动标注“待删除”
审核状态: 通过 待审核 过滤 侵权 屏蔽
上架下架: 上架 下架 失效
安全等级: 未分级 没图案设计 有图案设计 国内品牌 高风险

一对一 : 身份证 - 学生

一对多 : 班级 - 学生

多对多 : 老师 - 学生

tid	sid
1	11
1	12
2	11
2	12

tid	name	sid	name
1	王老师	11	张三
2	李老师	12	刘涛

有了数组, 再也不需要中间表

sid	name	tids
11	张三	[1,2]
12	刘涛	[1,2]

数组来了，一对多，多对一，多对多不在话下

上传产品明细

刷新

产品价格：人民币 60.31 = 人民币 60.31

全部分类 美元 从 6.00 到 30.00 调价比例 155% 微调 1.00
人民币 $60.31 \times 100.00 \div 670.86 =$ 美元 8.99
美元 $8.99 \times 155\% + 1.00 =$ 美元 14.93

印锡锋（美国） 调价比例 99% 微调 1.00
美元 $14.93 \times 99\% + 1.00 =$ 美元 15.79

印锡锋 218.109.201.24 浙江省 杭州市 华数传媒 2020/01/02 17:31 8天前
更新价格，批号：57914018263

印锡锋 218.109.198.19 浙江省 杭州市 华数传媒 2020/01/02 03:07 8天前
更新价格，批号：57913018262

于培恒 2019/07/15 04:36 5月前
更新价格，批号：57876018091

印锡锋 58.101.37.199 浙江省 杭州市 华数传媒 2019/02/19 18:33 10月前
更新库存，批号：57806017946

印锡锋 58.101.37.199 浙江省 杭州市 华数传媒 2019/02/19 18:15 10月前
库存批量设为 待更新

有了数组，可以动态插入和追加

string str =

**印锡锋 218.109.201.24 |
2020/01/02 17:31 |
更新价格批号57914018263**

前面插入

**update 表
set log = array_prepend(str,log) where...**

后面追加

**update 表
set log = array_append(str,log) where...**

BI分析，数据汇聚很easy!

五、 PG强大的函数让行转列变得非常简单

编号	公司	可见	余额	人数	包含人员	操作
47	蜜蜂电子商务管理有限公司	<input type="checkbox"/>	-565893.13	65	吴宪平 国日宏,黄日辉A1 亮金金,黄日辉A2 依创益,曾家	
161	咸阳路鑫物流有限公司	<input type="checkbox"/>	-7350.19	9	郭彤,路鑫物流,柴璐,孙东梅,总,张英,韩婷,师荣,罗鑫2	
455	咸阳小海豚科技有限公司	<input type="checkbox"/>	-10075.64	14	四棵树,马晓平,空白013,空白号012,空白号011,xi an,齐娟	
461	蜜蜂电子商务西安分公司	<input type="checkbox"/>	-8427.81	19	孙睿华,桑凯伦 蜜蜂网络,桑凯伦 嘉之科,桑凯伦 永星辉,	
490	东北小蜜蜂科技有限公司	<input type="checkbox"/>	-8797.94	13	013,012,011,李文楷,010,尚之鑫,常仁通讯,书尚百货,杨久	
538	金金冠表业有限公司	<input type="checkbox"/>	-7900.47	8	空闲,许沛锋,赵英男,刘锋,王景源,梁天灏,陈俞辛,陈俞辛1	
543	陕西大学城	<input type="checkbox"/>	-2630.76	3	姚春燕,张赛,高鑫	
544	蜜蜂咸阳二部	<input type="checkbox"/>	-3848.73	7	解西莎,梁婷,康红利,柯美雅,马晓宝,吴波,备用	
583	沈阳禹旺有限公司	<input type="checkbox"/>	-6949.06	9	孔宁,藏鹤,邵伟华,祝丹,李乾赫,韩玉娟,张闯,李婷玉,肖立杨	
589	国日宏科技有限公司	<input type="checkbox"/>	-2073.87	3	国日宏,曾春芳 东海洋,汪美娜 凌凌一	

BI分析，数据汇聚很easy!

PG强大的函数让行转列变得非常简单

```
conn.From(Users.Table) // 公司表
    .Select(Users.Fld.Id, Users.Fld.Balance,
            Users.Fld.Corp, Users.Fld.People,

            Login.Table // 登陆表
                .Select(Login.Fld.Name) // 业务员名
                .Where(Login.Fld.UserId == member.UserID) // 当前公司
                .AsTable()
                    .ToArray(Login.Fld.Name) // 行转列，转成数组
                    .As("logins")           // 子查询改名

    .Order(Users.Fld.Id); // 排序

Record re = conn.Read(); // 开始查询
this.Push(MPush.Section, re); // 推向客户端
```

array_agg 连接到一个数组 **row_to_json** 行转成 json 对象

```
(select array_agg(row_to_json(t)->'login_name') from
(select login_name from login where login_userid = 1000) as t) as logins
```

SaaS行业需要PG这样的数据库!!!



PG数据统计
也非常强大

真正是
全栈数据库

阿里云RDS PostgreSQL跨境电商SaaS案例

- 智贏使用了哪些数据库技术
 - 表特别特别特别多,
 - 内存优化管理, 性能优化管理
 - 并发高,
 - 性能优化, 内存优化
 - SQL/JSON
 - 全文检索、模糊搜索
 - 数组
 - 函数与行列变换
 - 实时分析计算
 - 冷冻租户(店铺), 冷热分离存储
 - 相似图片搜索

谢谢

- 欢迎使用 阿里云 云数据库 PostgreSQL . 我们不断深耕SaaS.
 - <https://www.aliyun.com/database/postgresqlactivity>

云数据库PostgreSQL

PostgreSQL被业界誉为“最先进的开源数据库”，面向企业复杂SQL的OLTP业务场景，支持NoSQL数据类型、提供阿里云自研Ganos多维多模时空信息引擎，及PostGIS地理信息引擎。

基础版：2核4G

- ✓ 兼容SQL:2011，丰富的数据类型，直接支持SQL操作JSON及XML
- ✓ 自研Ganos时空引擎实现多模型处理能力，支持GPU计算加速，兼容PostGIS地理信息引擎

9.9元试用 限1次 限3台

¥ 9.90 /3月

省 ¥ 518.10 /3月

立即购买

**云数据库专属集群
MyBase PostgreSQL**

具有云资源独享、支持资源超分配，自主可运维、开放部分数据库和OS权限等特点。

16核64G

- ✓ 超配设置，提高资源利用率，大幅降低TCO 40%+
- ✓ 开放OS权限，可登陆后台系统，自主运维，可独立安装软件

企业用户免费试用

¥ 0.00 /月

省 ¥ 2528.81 /月

立即购买