

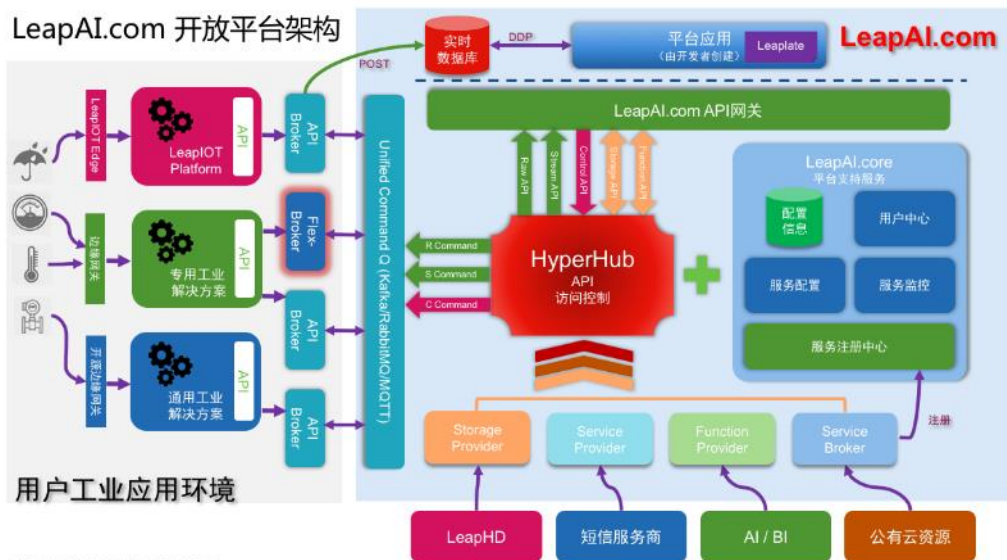
联想 LeapAI 开发平台白皮书

一、了解联想 LeapAI 平台

1. leapAI 平台定义

LeapAI 是一个同时具备硬件开放平台和软件开放平台的综合性平台。专属面向开发者及软/硬件服务商，为有开发能力的用户提供一个工业 App 开发的完整解决方案，特别是降低软件开发人员在硬件开发领域的门槛。系统采用分布式微服务架构，能够为工业 App 提供安全、稳定、高效的运行支撑。灵活的前端框架和丰富的 API 能力组件，为工业 App 的开发提供了强有力的手段。通过 LeapAI，开发者可以将工业应用快速上云，并对现有解决方案进行能力扩展，轻松应对工业应用的复杂场景和需求的不断变化。

2. 平台架构



3. 产品规格

一站式工业应用开发服务			
	定制版	专业版	企业版
	立即开通	立即开通	立即开通
基础服务			
用户中心	✓	✓	✓
资源目录	✓	✓	✓
设备管理	✓	✓	✓
应用资产管理		✓	✓
应用开发治理		✓	✓
应用安全治理			✓
基础服务组件			
应用网关	✓	✓	✓
API网关	100000/月	500000	500000
应用资源池 (只读)	100000	500000	500000
统一消息队列	500000/月	1000000	1000000
API网关	1个	100000	100000
扩展服务组件			
API网关	否	否	否
FlexBroker	否	否	否
消息队列	否	每日每人1000	100000
应用资源池	否	100000	100000
消息队列	否	100000	100000
应用API接入	否	否	否
应用资源池	否	否	否
其他			
技术支持	否	50000	50000/月
应用资源池	否	否	否
应用资源池 (只读)	否	否	1000000
应用资源池 (只读)	否	否	1000000
应用资源池	否	否	1000000
应用资源池 (只读)	否	否	1000000
工业应用治理			
应用资源池		100000	100000
应用资源池			100000

4. 名词解释

a) LeapAI 智能 API 网关

用户可以调用 LeapAI 智能 API 网关进行业务配置，无需自行搭建 API 网关部署所需要的设备。根据 LeapAI 平台提供的帮助文档，用户可快速搭建所需 API 网关服务。

b) 统一消息队列 UCQ

消息队列中间件是分布式系统中重要的组件，主要解决应用耦合，异步消息，**流量削峰**等问题。实现高性能，高可用，可伸缩和最终一致性架构。LeapAI 平台统一使用的消息队列是 Kafka。

c) FlexBroker/API Broker

除了提供直接对接厂商API功能，LeapAI平台还提供灵活的代理功能直接调用多个API，以简化开发流程，提高开发效率。

d) HyperHub API 访问控制引擎

通过 HyperHub API 控制 API 的访问权限。

5. 产品优势

a) 一站式开发体验极大提高了工作效率

LeapAI平台给开发者提供工业PaaS微服务的调用、组合、封装及来自

第

三方和开源社区的应用服务及多种开发工具，以便支持开发人员快速实现应用的开发与部署，并在平台上得到发布。

- b) 分布式微服务架构轻松应对大数据量高并发需求
LeapAI 平台采用行业最佳实践的 Spring Cloud 分布式微服务框架，
- c) 对接工业领域成熟解决方案，实现能力扩展
对接行业领先厂商的解决方案和能力组件，大大提高特定行业特定场景的 APP 开发效率。
- d) 结合联想工业智能硬件解决方案，提供端到端交付能力

6. 产品定价：免费使用

二、快速入门（使用指南）

- 安装 Node.js 8.11.x 或更新的 LTS 版。（可以通过 nvm 来同时维护多个 Node.js 版本）
- 安装 Meteor
 - Mac/Linux:
 - `curl https://install.meteor.com/ | sh`
 - Windows: 首先安装 Chocolatey, 然后用管理员命令行运行:
 - `choco install meteor`
- 克隆 Leaplate
 - `git clone https://github.com/leapai/leaplate.git`
- 开始创建属于你的应用吧！

三、API 介绍

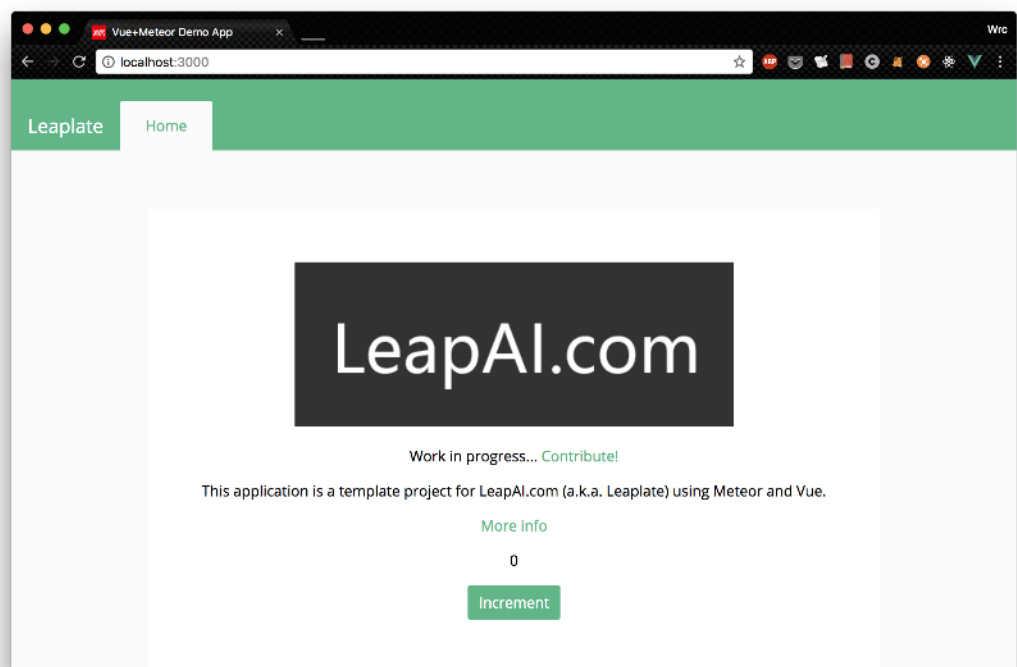
1. 如何搭建开发环境

- a) LeapAI.com 应用开发推荐使用 Microsoft Visual Studio Code 作为代码编辑器，请前往 <https://code.visualstudio.com> 下载你的操作系统对应的版本。
- b) LeapAI.com 应用开发过程需要 NodeJS 环境，请前往 <https://nodejs.org/> 下载你的操作系统对应的版本，下载时请选择 LTS 版本（目前的版本号是 8.11.4）
- c) LeapAI.com 应用使用 meteorjs 框架。请访问 <https://www.meteor.com> 获取 meteorjs。

- i. Mac/Linux: `curl https://install.meteor.com/ | sh`
- ii. Windows: 首先安装 Chocolatey, 然后用管理员命令行运行: `choco install meteor`

2. 如何建立你的第一个开发程序

- a) LeapAI 平台为开发者提供了应用模版 (leaplate), 使得快速应用开发成为可能。模版使用了 meteorjs 应用框架和 vuejs 前端框架, 使开发者可以用最小代价开发出美观, 高效的实时应用。
- b) 访问 github 的 leaplate 项目: <https://github.com/leapai/leaplate>
- c) 将 leaplate 代码克隆到本地: `git clone https://github.com/leapai/leaplate.git`
- d) 安装代码依赖库: `meteor npm install`
 - i. 注意: 由于 meteorjs 使用了自己的包管理系统, 所以不能直接使用:
`npm install`
- e) 运行: `meteor`
- f) 打开浏览器 (推荐使用 Chrome), 访问 `localhost: 3000` 即可查看应用框架。
- g) 在框架中添加相应代码实现业务功能。



3. 哪些是你要注意的重要 API

- a) LeapAI 通过 API 网关、UCQ、API Broker/FlexBroker 实现从云端访问用户环境的 API。返回的数据由 API Broker/FlexBroker 直接推送到云端的实时数据库，再通过动态数据交换协议（DDP）实现与 UI 同步。
- b) /appusers/login: 登陆应用，获取 AccessToken。用户可以通过开发者控制台管理可登陆的最终用户。
- c) API 需要在 API 商店里购买后，才能绑定到应用。API 每次被调用时将被记录，对于引入的第三方 API，LeapAI 平台将有可能收取一定的费用。

四、LeapAI.com 接入流程

1. 注册成为 LeapAI.com 开发者

- 使用 LeapAI.com 平台进行开发之前，您需要先注册一个 LeapAI.com 开发账号。
- 注册 LeapAI.com 时需要您的手机号进行短信验证，设置密码后便可使用系统功能。
- 在注册过程中，您需要查看并接受《使用协议》及《隐私政策》
- 在创建应用并上传应用进行审核之前，您必须完善您的个人信息或所在企业的相关信息，包括您的身份证正反面的图片和营业执照的图片。系统会为上传的文件添加水印，防止文件被用于其它用途。

2. 创建 App

1. 在首页点击开发者控制台，进入应用开发向导
2. 点击开始创建，在应用基本信息页面填写以下内容：
 - 应用名称：不超过 30 个字符的中英文和数字，不能包含特殊字符（@#¥%），不能以下划线 _ 或数字开始。应用名称不应该与其它用户的应用相同或类似（如“微信”，“支付宝”等），否则将影响应用审核发布。
 - 应用标识：格式为反转域名（com.leaoai.app1），必须唯一。
 - 添加图标：尺寸 100x100，大小不超过 1MB，格式：JPG/PNG/GIF
 - 版本号：版本号由 2 到 4 段数字组成。格式为 n.n/n.n.n/n.n.n.n。版本号在应用发布更新的时必须递增。
 - 应用描述：填写 200 字以内的应用描述。
3. 点击下一步进入“绑定 API”页面

- LeapAI.com 为开发者提供了丰富的 API，您可以点击“去 API 商店购买更多 API”或通过“API 商店”菜单浏览并购买 API。并在我的信息的“已购买的 API”中查看。
 - 已购买的 API 将显示在页面左侧的可绑定 API 列表中，通过“选择 API 类别”可对列表中项目进行过滤。
 - 点击 API 条目的“详情”可查看 API 的详细信息。
 - 点击“绑定”。已绑定的 API 将出现在右侧的已绑定 API 列表中。
 - 在右侧的已绑定 API 列表中点击“解绑”，可以解除 App 与 API 的绑定
4. 点击“下一步”进入“开发中”页面
- 在此页面可查看应用名称，描述，和已绑定 API 等信息。
 - 如果需要可以点击“绑定 API”，修改 API 绑定

3. 开发 App

1. 参照 三.1 三.2 准备开发环境并下载项目模版
2. 将项目名称改为与应用标识的最后一段一致（如应用标识为 com.leapai.testApp1，则项目名称为 testApp1）
3. 参照开发文档，和代码示例进行 App 开发。
4. 参照开发文档对 App 进行构建和打包，得到 testApp1.tar.gz 文件
5. 登录 LeapAI.com，点击“我的信息”中“我的应用”
6. 找到 testApp1，点击查看应用详情。
7. 点击“查看”按钮，跳转到“应用开发 开发中”页面
8. 点击“浏览”，选择 testApp1.tar.gz 并上传

4. 发布 App

1. 应用上传成功后，系统进入“审核中”页面
2. LeapAI.com 运营团队将对您提交的应用进行审核，并有权决定您的应用是否能发布。
3. 审核通过之后，LeapAI.com 的运维团队将在平台上部署您的应用。
4. 在审核过程中，您可以随时点击“撤回”取消审核流程。撤回后的 App 将不能重新提交。必须对 App 进行升级后重新提交新的版本。
9. 部署完成后，您可以通过“我的信息”中“我的应用”查看已发布的 App。并通过 App 详情页面访问 App。
5. 您可以直接在浏览器中打开 App 的 URL 进行访问。如果您不对 App 用户进行限制。任何访问此 URL 的人都可以查看 App 的内容并使用 App 的功能。

6. 如果您需要对 App 的访问用户进行限制，请参照开发文档中“如何管理 App 用户”部分。
7. 应用上线后，LeapAI.com 有权根据相关法律法规或第三方的要求将应用下架。

5. 更新/升级 App

1. 当您为您开发的应用增加了新功能，或修复了缺陷后，您需要重新提交 App。
2. 通过“我的信息”中“我的应用”查看已发布的 App。在 App 详情页面点击“升级 App”
3. 在应用基本信息页面填写升级后 App 信息：
 - 页面默认显示的信息与原 App 相同，您至少需要更改版本号之后才能进入下一步。
 - 应用名称：应用名称应尽量和已发布版本保持一致，但允许添加一些修饰文字。（例如：原 App 名称“KA 智能制造”，新 App 名称“KA 智能制造 - 中秋版”）
 - 应用标识：升级后应用标识保持不变，不允许修改
 - 添加图标：可以修改
 - 版本号：升级版的版本号必须递增。例如原 App 版本号为 1.3.1，则升级版的版本号必须是 1.3.2，1.4.1，2.0.0 这样的形式。
 - 应用描述：可以修改
4. 点击下一步进入“绑定 API”页面
 - 页面显示的 API 绑定信息与原 App 版本相同。您可以在这里修改升级后的 App 对 API 的绑定信息。
 - 在页面左侧的可绑定 API 列表中，点击“绑定”。已绑定的 API 将出现在右侧的已绑定 API 列表中。
 - 在右侧的已绑定 API 列表中点击“解绑”，可以解除 App 与 API 的绑定。
5. 点击“下一步”进入“开发中”页面
 - 在此页面可查看应用名称，描述，和已绑定 API 等信息。
 - 点击“浏览”，上传升级后的 App 程序包。点击上传，进入审核状态。
6. 审核通过后，升级后的 App 将替换原有 App，继续为您提供服务。

五、开发文档下载的入口和使用教程

相关文档可直接访问：<https://github.com/leapai>

六、常见开发问题的 FAQ

常见问题可直接访问：<https://github.com/leapai>

七、产品可应用到主要场景的案例介绍

1、公园景区人流监控

当公共场所或收费场所出现人流拥堵时，极易发生推搡和踩踏事件，很多不可控制的行为因为场所的安保、收费人员不够导致局面失控的现象时有发生。“公园景区人流监控系统”是针对大批量人流进行入场控制，类似于地铁和地面上的交通管制，让人流和车流有序地正常流动。

具体的解决方案是：在景区的主要通道处安装人流传感器（推荐采用具备人脸识别的摄像头），统计在单位时间经过检测点的人次。传感器通过网络设施（使用以太网，无线网络，4G，NB-IoT 或 LoRa 等协议）将数据传输到 LeapAI.com 云平台上。

公园管理处的工作人员可以通过 LeapAI.com 网站打开公园景区人流监控系统，通过系统界面查看各检测点的人流量。每个检测点的状态由不同颜色显示：绿色表示人流量正常；橙色表示人流量增多，接近临界值，需要通过管理措施；红色表示人流量超过警戒值，必须采取紧急预案。否则可能发生踩踏等严重事件。

有了“公园景区人流监控系统”，公园管理部门可以做到防患于未然，极大程度地减少发生重大安全事件的可能性。整个系统结构简单，安装，维护方便。由于采用了 LeapAI.com 云平台，省去了在本地部署，维护服务器硬件及操作系统软件的繁琐工作。云平台运行的应用可靠性高，可以在任何地点安全访问。LeapAI.com 高效的应用框架也使得应用的开发，升级及维护变得异常轻松。

2、智能温室大棚

温室大棚内温度、湿度、光照强弱以及土壤的温度和含水量等因素，对温室的作物生长起着关键性作用。温室自动化控制系统是以 PLC 为核心，leapAI.com 平台为基础，采用计算机集散网络控制结构对温室内的空气温度、土壤温度、相对湿度、CO2 浓度、土壤水份、光照强度、水流量等参数进行实时自动调节、检测，以满足温室作物生长发育的需求。

自动化控制系统是根据温室大棚内的温湿度、土壤水分、土壤温度等传感器采集到的信息，利用智能转换器，将数据传输到 LeapAI.com 云平台上的监控中心进行显示，报警，查询。监控中心将收到的采样数据以表格、图形等形式显示，然后将其与设定的报警值相比较，若实测值超出设定范围，则通过屏幕显示报警或语音报警，并打印记录。与此同时，监控中心可向现场控制器发出控制指令，监测仪根据指令控制风机、水泵、遮阳网

等设备进行降温除湿等操作，以保证温室内作物的生长环境。监控中心也可以通过报警指令来启动现场监测仪上的声光报警装置，通知温室管理人员采取相应措施来确保温室内的环境正常。

3、PM2.5 在线监测分析平台

空气质量（air quality）的好坏反映了空气污染程度，它是依据空气中污染物浓度的高低来判断的。PM2.5 即细颗粒物，它能较长时间悬浮于空气中，其在空气中含量浓度越高，就代表空气污染越严重。PM2.5 在线监测分析平台运行在 LeapAI.com 的云平台上，目前收录了全国各个城市的 PM2.5 信息数据，所有数据每隔一小时自动更新一次。PM2.5 情况统计排名，通过地图方式直观地显示 PM2.5 空气质量最差的 5 个城市，便于大家直接方便了解空气质量较差城市的情况。

4、智能机械臂降温

许多工业重点设备设施在运行一段时间后部件就会发热，部件长时间处在发热状态，容易导致设备出现故障，影响正常业务的运作。运行在 LeapAI.com 平台上的智能机械臂降温系统能对发热部位温度进行实时监控。温度传感器将他们收集来的信号传输给控制器，控制器将数据传输到 LeapAI.com 云平台上的工业设备温度监控平台进行显示，报警，查询。监控平台以直观的图表和曲线方式显示温度的变化情况，当温度持续超过 45° 以上，在显示图中出现报警提示，同时监控平台可向现场机械手臂发出控制指令，机械手臂根据指令控制风机等设备进行降温等操作。

5、智能预测性维护

随着物联网技术的创新和发展，工程制造设备变得更加高效与智能，但设备本身维护工作却仍面临巨大挑战。维护不善会使工厂的生产率降低 5-20%，而计划之外的生产中断会使一些大型制造商每年损失 500 亿美元。传统维护模式中的故障后维护与定期维护将影响生产效率与产品质量，并大幅提高制造商的成本。随着物联网、大数据、云计算、机器学习与传感器等技术的成熟，预测性维护技术应运而生。

所谓预测性维护，就是借助算法分析检测故障发生前的机械状态，并预测故障发生的时间。除此之外，还能够确定可延长机械使用寿命的主动性任务类型。要预测出一套设备出故障的可能性，除了从设备数据中整理出关键的指标，还要结合更多的历史经验进行分析，最终形成一个与设备对应预测性维护模型。预测性维护的复杂性在于这套基于机器学习的生产系统模型必需随着时间而改变。

本系统通过监测普通手电筒用白炽灯泡的外部参数，温度，亮度，预测灯泡会不会在 15 分钟内发生故障。系统采用了监督学习的解决方案。通过对收集后的传感器数据加标签，将灯泡的状态区分为：0-15 分钟内可能发生故障，15 分钟至 3 小时之间可能发生故障和 3 小时内不会发生故障。我们将采集传感器的数据进行整理加工后，用其中 70% 的数据训练机器学习算法，再使用剩余 30% 的数据进行验证，从而得出了较为理想的模型。将模型应用到系统中后，可以对当前使用中的灯泡进行寿命预测。整套方案用极低的成本模拟了工业互联网领域的预测性维护技术。

以上这些系统结构简单，安装，维护方便。由于采用了 LeapAI.com 云平台，省去了在本地部署，维护服务器硬件及操作系统软件的繁琐工作。云平台运行的应用可靠性高，可以在任何地点安全访问。LeapAI.com 高效的应用框架也使得应用的开发，升级及维护变得异常轻松。