



# 通过普遍适用性 (UA) 提高互联网的包容性和多样性

## 执行摘要

作为域名系统 (DNS) 扩展的监督组织和普遍适用性 (UA) 的积极支持者, ICANN 正在更新其系统以便为 UA 就绪做好准备, 同时分享一些最佳实践和重要经验。通过 UA, 组织将提供包容性的互联网体验, 并借助其独特的域名 (包括本地语言中的域名) 吸引新的客户和用户。在当今日益互联的世界中, 实现 UA 是减少技术负债、为下一个十亿互联网用户提供支持、促进竞争和客户选择, 以及提高互联网访问的关键举措。ICANN 致力于积极支持 UA, 这将惠及互联网行业、注册人和广大用户。

## 情况概述

ICANN 负责管理 DNS 的顶层架构, 也就是所谓的根区。根区会将每个唯一的顶级域名 (TLD) 与其唯一的互联网协议地址 (IP 地址) 进行匹配。如果缺乏一个顺畅的匹配流程, 就不会有可以全球互用的互联网, 它可以根据用户的位置以不同的方式运行。

如今, 互联网已经扩展到包含采用不同语言和文字表示的域名 (例如阿拉伯文、中文、印地语、俄文等), 以及比传统的两个或三个字母/字符更长的顶级域名, 以便更好地体现 [IANA 根区数据库](#) 中所列出的用户身份。UA 是一项最佳实践, 可确保所有应用程序、设备和系统均接受所有域名和电子邮件地址, 而无论选择的是哪种语言或身份。由于域名格局的快速变化, 许多可接入互联网的应用程序、设备和系统仍然无法识别或妥善处理这些新的域名或相关的电子邮件地址。这使拥有有效凭据的用户无法全面访问互联网。缺乏 UA 会导致互联网用户在访问互联网时遭遇令人沮丧或不一致的体验, 并限制组织与全球用户保持联系的能力。

ICANN 通过使其系统实现 UA 就绪, 正在帮助提高在线多样性, 并支持为每个人提供兼容并蓄的互联网体验。ICANN 是 UA 的早期采用者, 在这方面一直勤勤恳恳以身作则, 并提供见解以帮助其他组织实现 UA 就绪。

## 普遍适用性方法

ICANN 的首席信息官, 及其客户关系与交付团队和软件工程团队一起, 负责监督该组织向 UA 过渡的情况, 包括用于收集和/或处理域名和/或电子邮件地址的所有全球系统和服务。ICANN 制定了项目启动指南, 并确定了可供其他组织采用的 UA 就绪工作的三个阶段。在所确定的这三个阶段的任何一个阶段中, 随时可能会采用不同的系统。

## 普遍适用性案例研究:

### 互联网名称与数字地址分配机构 (ICANN)

互联网名称与数字地址分配机构 (ICANN) 的使命是确保提供一个稳定、安全和统一的全球互联网。要在互联网上寻找另一个人的信息, 您必须在您的电脑或其他设备中键入一个地址, 这个地址可以是一个名称或是一串数字。这个地址必须是独一无二的, 只有这样电脑之间才能互相识别。ICANN 负责协调这些分布在世界各地的唯一标识符并提供相应支持。ICANN 是一个非营利性公益机构, 成立于 1998 年, 其社群的参与者遍布世界各地。

行业: 技术

地址: 加州洛杉矶

“普遍适用性 (UA) 对于建立一个兼容并蓄的互联网至关重要。在这样的互联网中, 所有域名和电子邮件地址, 无论长短或采用哪种语言, 都能被任何应用程序接受。实现 UA 就绪的过程比较简单, 可以集成到组织的路线图中。为协助组织实现 UA 就绪, 我们正在分享第一手的见解, 为所有应用程序和系统所有者提供帮助。”

— 工程部高级副总裁兼首席信息官阿什文·兰根 (Ashwin Rangan)



# 通过普遍适用性 (UA) 提高互联网的包容性和多样性

## UA 项目启动:

- 查看并找出所有系统和服务。对于所有业务导向型服务, 确定哪些系统是现成可用的或可定制的, 以及 UA 是否是这些系统的考虑因素。此外, 还要确定构建定制系统所使用的编码语言。
- 选择要试点的系统和服务。在适用的定制系统池中, 从每种编码语言中选择一个系统来试点 UA 就绪阶段。
- 审核并启动第三方服务评估。确保与现有服务的供应商达成合同协议, 协议中指明他们必须同意支持 UA。直接与供应商合作以便在需要时对他们进行 UA 相关培训, 并确定提供 UA 支持的路线图和时间表。

注: ICANN 将其服务分为定制开发的服务和现成可用的服务/软件即服务 (SaaS) 两种类型。由于定制服务完全由 ICANN 控制, 因此, 已经决定先解决这些服务的问题。

## 三个阶段:

### 第 1 阶段: 建立对基于 ASCII<sup>1</sup> 的新长短 TLD 的支持

- 更新定制服务, 以支持新的长短 ASCII TLD。首先更新新的 (三个字符) 和更长的 (超过三个字符) ASCII TLD。这个步骤中的每项服务都需要一到两天的编程时间, 可帮助确定哪些服务需要进一步更新和编码才能接受下面第 2 阶段中基于统一码 (Unicode) 的 TLD<sup>2</sup>。

### 第 2 阶段: 建立对采用统一码或国际化域名编码 (Punycode) 的国际化域名 (IDN) TLD 的支持

- 更新定制服务, 以支持采用统一码本地格式 (U-标签) 的非 ASCII IDN。U-标签是用户希望看到的 IDN 显示格式。对于每个系统, 都要找到代码中处理 URL 的所有实例。然后更新代码, 以接受所有级别域名中作为输入参数的统一码。
  - 对于 ICANN 来说, 这也意味着能够支持从左到右 (LTR) 和从右到左 (RTL) 的文字 (例如, 阿拉伯文 URL)。

<sup>1</sup> 美国信息交换标准码 (ASCII) 是一套关于电子通信的字符编码标准。ASCII 最初基于英文字母, 将 128 个指定的字符编码成 7 位整数。<https://www.icann.org/icann-acronyms-and-terms/en/G0335>

<sup>2</sup> 统一码是一种常用的单一编码方案, 为多种语言和文字的每个字符提供了一个唯一的编码。<https://www.icann.org/resources/pages/glossary-2014-02-04-en#u>

## UA 就绪的系统:

ICANN 正在全面评估其系统, 并规划未来发展路线, 以确保所有系统在未来几年内完全实现普遍适用性 (UA) 就绪。目前, 由 ICANN 创建和运行的许多系统已实现 UA 就绪, 那些依赖于插件或第三方运营的软件的系统则正在准备过程中。已实现 UA 就绪的 ICANN 系统示例包括:

- \* 一般会员系统 - 这个网站专门面向参与 ICANN 政策制定工作的个人互联网社群用户。
- \* ICANN 查询 (以前的 ICANN WHOIS) - 用户通过这个工具能够查询关于顶级域名 (TLD) 的公开可用的注册数据。
- \* 新通用顶级域 (NgTLD) 申请状态 - 这个网站提供通用顶级域 (gTLD) 申请的当前状态和详细信息。





# 通过普遍适用性 (UA) 提高互联网的包容性和多样性

- **更新定制服务**, 以支持采用国际化域名编码 (Punycode<sup>3</sup>) 格式 (A-标签) 的基于 ASCII 的 IDN 表示。A-标签主要由 DNS 使用, 通常不会向用户显示, 但可能会显示在 U-标签旁边。对于每个系统, 都要找到代码中处理 URL 的所有实例。然后更新代码, 以接受所有级别域名中作为输入参数的 A-标签。

关于如何实现第 2 阶段合规性的一个建议是, 采用分阶段的方法来实施统一码, 这样不仅可以简化开发过程, 而且可以增量方式进行测试和验证。可在 [UASG 快速指南](#) 中找到详细信息, 具体示例包括:

1. 让服务能够接受以 U-标签或 A-标签输入的 IDN。
2. 确保服务能够验证已接受的 IDN 输入。
3. 创建一项功能, 以便服务能够存储已通过验证的 IDN 输入。
4. 启用该服务, 以便它可以处理已存储的 IDN 输入。
5. 为服务提供一种显示已处理的 IDN 输入的方法。

## 第 3 阶段: 建立对国际化电子邮件地址 (EAI) 的支持

- **更新基础设施和定制服务**, 以支持非 ASCII 电子邮件地址 (在邮箱名称和/或域名部分使用非 ASCII 代码)。与支持基础设施的第三方供应商合作, 提供可支持 EAI 的修补程序和更新, 包括 (但不限于) 最终用户电子邮件客户端、电子邮件服务器、路由器/网关、安全/垃圾邮件过滤器和归档/备份。
  - **注: 所有组件都必须支持 EAI, 然后基础设施才能被视为完全合规。在准备基础设施的过程中, 必须对适用的定制服务进行更新以支持 EAI。**

**注: 测试是每个阶段中的关键步骤。为每个试点系统开发测试环境, 并测试第 1 - 3 阶段中确定的每个实例 (即, 修复代码、更新现有系统)。测试环境必须能够检测所有出站电子邮件和 DNS 查询。系统管理员可以通过查看系统日志来确定实例是否通过测试。继续测试和更新, 直到试点系统能够接受所有电子邮件地址和 URL 为止。**

## 将 UA 纳入供应商合同:

当 ICANN 启动这个 UA 流程时, 同时还实施了一项政策, 即将 UA 纳入每一份新的供应商合同中。虽然并非所有供应商最初都能满足这项要求, 但这却是一个对供应商进行 UA 培训, 并让他们承诺将 UA 纳入自己的路线图的一个契机。

(接上页):

- \* TLD 监察 - 这项 ICANN 内部服务旨在促进新授权的 TLD 的上线流程。
- \* 域名服务门户 (NSp) - 注册管理机构/注册服务机构与 ICANN 之间进行日常运营的基于网络的门户。

## 已确定实现 UA 的好处包括:

- \* 为所有互联网用户提供更好的上网体验。
- \* 推广标准和最佳实践, 以实现全球互用性。
- \* 跟上互联网的变化速度, 减少组织的“技术负债”。
- \* 改善用户体验并提高参与度。
- \* 促进竞争和用户选择。

<sup>3</sup> 国际化域名编码 (Punycode) 是互联网标准 [RFC3492] 中描述的字母、数字、连字符 (LDH) 兼容的编码算法, 目前仍在广泛使用。<https://www.icann.org/resources/pages/glossary-2014-02-04-en#p>



# 通过普遍适用性 (UA) 提高互联网的包容性和多样性

## 结果和后续步骤

2018 年底, ICANN 更新了其定制服务, 可处理新的基于 ASCII 的长短 TLD, 从而完成了第 1 阶段的工作。通过在时间允许的情况下更新每项服务, 完成这个阶段用了将近一年的时间。盘点应用程序的工作于 2017 年完成, 用了六个月时间。此后, 许多应用程序被合并或停用。截至 2019 年中, 约 60% 的适用 ICANN 系统为“现成可用的”服务, 这意味着只有第三方服务提供商可以修改代码; 其余 40% 的服务是定制系统(由 ICANN 内部开发)。第 1 阶段为 ICANN 提供了关于如何规划服务更新的清晰的路线图。

ICANN 通过更新定制服务以支持使用本地语言和文字输入 IDN 统一码, 从而开始了第 2 阶段的工作。由于支持本地语言域名的工作比较复杂, 因此, 这个阶段的持续时间相对较长。第 2 阶段目前正在进行中, 预计将于 2020 年完成。目前, 64% 的定制服务是合规的, 30% 的服务是不需要支持本地语言域名的内部系统, 只有 6% 的服务正在审核中。虽然这些服务在内部支持 IDN, 但是它们仍然依赖尚不支持 IDN 的第三方服务进行单点登录。

ICANN 通过更新其基础设施和定制服务以支持非 ASCII 电子邮件地址, 从而开始了第 3 阶段的工作。由于依赖于第三方系统, ICANN 预计这一阶段将是持续时间最长的阶段; 因此, ICANN 必须与这些供应商合作, 以确保他们支持国际化电子邮件地址 (EAI)。如上所述, 在完全支持 EAI 之前, 还有几个方面的问题必须解决。目前, ICANN 已将内部电子邮件客户端升级为一个 UA 就绪兼容的版本, 其基础设施和电子邮件服务将于 2020 年中实现合规。最后一个组件是垃圾邮件过滤服务, 待供应商更新其服务后, ICANN 将完全实现 UA 就绪。

目前, ICANN 已经更新了其内部服务和定制服务, 以便尽可能实现 UA 就绪, 但在某些情况下, 由于部分服务是由第三方产品提供, 从而导致无法实现全部 UA 功能 (IDN/EAI)。ICANN 正在集中精力与供应商合作, 让他们更新服务, 尤其是那些对社群有直接影响的服务。

在整个过程中, ICANN 都积极参与各种活动, 并与普遍适用性指导小组 (UASG) 紧密合作, 向更广泛的技术社群分享最佳实践和经验。鉴于所有组织都在努力实现 UA, 他们将更好地服务于全球各地的受众, 并支持构建一个完全可访问的互联网, 来包容任何地理位置和拥有任何在线身份的所有用户。

## 资源和最佳实践:

**代码库:** ICANN 发现, 创建代码库可显著减少编程工作量。例如, 在查看 Python 时, ICANN 确定它已经能够处理其代码库中的日文汉字 (中文) 字符; 因此, 没有必要对它进行编程, 否则可能会导致重新编写代码。诸如此类的经验在其他组织开始他们的项目时能够提供很大帮助。ICANN 使用的其他编程语言包括: Drupal、Java、Perl、PHP 和 Ruby on Rails。

**测试环境:** ICANN 为构建在 Java 和 Ruby on Rails 之上的系统开发了测试环境。这些测试环境在减少测试和修复每个系统或服务所需的时间方面发挥了重要作用。

**UASG 资源:** 在实现 UA 就绪的整个过程中, ICANN 充分利用了 UASG 提供的以下资源, 这些资源可能对其他组织也有帮助。

- \* UASG 编写的 [UA 就绪评估用例](#), 可供开发人员在评估系统时使用。文档中提供了可用于测试的通用示例和特定域名。
- \* [CIO 蓝图](#) 是为首席信息官 (CIO) 提供的指南, 可供 CIO 在审核软件系统时使用, 确保这些系统能够接受所有域名和电子邮件地址。

# 通过普遍适用性 (UA) 提高互联网的包容性和多样性

## 挑战和主要经验

在第 1 阶段中, ICANN 首先通过处理新的基于 ASCII 的长短 TLD 来实现目标, 他们能够快速获得结果并确定其余最需要重点解决的问题 (即, 非 ASCII TLD 和 EAI)。这让 ICANN 能够了解需要解决的服务范围。同时, ICANN 还制定了一个路线图来解决这些问题, 这对于任何需要更新大量系统的组织来说都是必不可少的一步。

最初, ICANN 计划将实现 UA 就绪作为对系统随时进行较为重要更新的一项要求。然而, 尽管更新系统以实现 UA 就绪并不总能使技术水平得到大幅提升, 但 ICANN 组织发现, 如果不对这项工作设置一个时间表, 那么这项工作与维护过程中并不总是能够得到优先考虑。

为确保继续推进 UA 就绪相关工作, ICANN 为每项需要更新的服务建立了单独的项目。此外, 当谈到 UA 项目及其可能提供的技术增强时, 工作组强调这是一种与互联网发展保持与时俱进和最大限度地减少“技术负债”的方法。

对于 ICANN 的现成可用的系统, ICANN 组织已经与各供应商进行了广泛的合作, 以提高他们的 UA 意识和并让他们承诺会遵守路线图。对于某些供应商来说, 他们会首先联系 ICANN 来了解关于 UA 的事宜, 而其他供应商则致力于处理网页上的所有字符集, 而不考虑对电子邮件的影响。虽然 ICANN 通常是咨询 UA 相关更改事宜时的首选, 但是许多供应商合作伙伴都了解这些变更的优势, 已将 UA 就绪工作添加到自己的路线图中。在整个过程中, ICANN 都在分享最佳实践和资源, 以帮助其他组织和供应商优先安排这些系统更新工作。

ICANN 的系统正在进行更新。通过实现系统环境的 UA 就绪, ICANN 已做好准备来提高其服务的可及性和便利性, 并协助为下一个十亿互联网用户提供支持。

UASG 资源 (接上页):

- \* 此外, 组织还可以利用[招标文件和合同文档快速指南](#)来确保将 UA 作为一项要求纳入此类文档中。
- \* 有关使用哪些代码库来开发 UA 就绪应用程序的信息, 请访问<https://uasg.tech/software/>。

所有 UASG 指南和资源均可在以下位置找到:  
<https://uasg.tech/information/>。

---

关于:

## 普遍适用性 指导小组

---

普遍适用性指导小组是一项互联网社群倡议, 本指导小组于 2015 年 2 月成立, 任务是开展相关活动, 有效提升所有有效域名和电子邮件地址的普遍接受性。工作组由 120 余家企业 (包括 Apple、GoDaddy、Google、Microsoft 和 Verisign)、政府和社群小组的成员组成。UASG 得到 ICANN 的大力财务和行政支持。如需更多信息, 请访问<https://uasg.tech/>。