

Chromium 在 RISC-V 平台上的可用性 报告

测试小队 & 丁丑小队

2024/11/20

摘要

本次测试报告旨在验证 Chromium 在 RISC-V 平台上的可用性, 进行了 Chromium 在 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 两个 RISC-V 典型平台上的测试。测试涵盖了多个 Linux 发行版和 Chromium 版本, 通过手动测试和性能测试评估其在 RISC-V 平台上的可用性。手动测试验证了日常使用场景, 测试显示, Chromium 在 RevyOS Linux 发行版上具备基本的浏览网页能力, 在 openEuler 上存在稳定性问题, 受限于硬件和软件情况, 其他系统无法完整运行或缺少支持。性能评估结果显示, RISC-V 平台上的 Chromium 在 Speedometer 3 和 Basemark 基准测试中表现不佳, 特别是在需要高性能的视频播放任务上。这表明尽管 Chromium 已初步支持 RISC-V 平台, 但在功能完整性和性能优化上仍有改进空间。

目录

1 简介

1.1 软件说明

Chromium 是一个免费的开源网络浏览器项目，主要由 Google 开发和维护。它是一个广泛使用的代码库，为 Google Chrome 和许多其他浏览器（包括 Microsoft Edge、Samsung Internet 和 Opera）提供了绝大多数代码。该代码还被多个应用程序框架使用。

1.2 测试目的

本次测试旨在验证 Chromium 在 RISC-V 平台上的可用性，特别是在 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 两个典型平台上的表现。通过手动测试的方法，评估了 Chromium 当前在 RISC-V 平台上的可用性，对目前的平台兼容性，及用户的日常使用体验，给出了定性和定量的结论，并为其未来进一步的优化和支持提供参考。

1.3 测试概述

本次测试在 RISC-V 设备 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 的多个 Linux 发行版上对多个版本的 Chromium 进行了手动测试，手动测试采用贴近真实用户日常使用场景的测试用例，模拟一般用户的操作方式对 Chromium 在测试环境上的日常浏览体验进行了评估，对其目前在 RISC-V 上的可用性进行了较为全面的测试并得出了相应的结论。

在部分系统下还使用了 Speedometer3 和 Basemark 来测试浏览器浏览网页以及图形性能。

1.4 测试总结

本次测试在以下平台和系统上验证情况如下：

平台	发行版	测试结果
Pioneer Box	RevyOS	可用
LicheePi 4A	RevyOS	可用
Pioneer Box	openEuler	可用（存在稳定性问题）
LicheePi 4A	openEuler	无 GUI 版本
LicheePi 4A	Fedora	当前无网卡支持
Pioneer Box	Fedora	软件源内没有 Chromium
Both	openKylin	软件源内没有 Chromium
Both	openCloudOS	未找到可用版本
Both	Ubuntu	未找到可用版本
Both	Debian	使用 RevyOS 替代

性能测试结果如下：

- Speedometer 3:

Pioneer Box	LicheePi 4A	x86-64 参考
1.03	0.706	10-20

- Basemark:

Pioneer Box	LicheePi 4A	x86-64 参考
22.87 (部分测试未运行)	16.98 (部分测试未运行)	2000

2 环境说明

2.1 硬件环境

本次测试主要在 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 上进行，机器硬件配置为：
Milk-V Pioneer Box:

- CPU: SG2042 64 Core C920@2.0GHz
- RAM: 4 channel 3200Hz 128GB DDR4 SODIMM (32GB * 4)
- SSD: PCIe 3.0 x 4 1TB
- GPU: AMD R5 230

Sipeed LicheePi 4A:

- CPU: TH1520, RISC-V 2.0G C910 x4
- RAM: 16 GB 64bit LPDDR4X-3733
- Storage: TF Card, 128 GB eMMC

2.2 软件环境

本次测试涵盖的系统版本和 Chromium 版本如下：

- openEuler (仅测试 Pioneer Box) : 第三方软件仓库自带 Chromium
 - Pioneer Box 版本: Chromium 128.0.6613.119
- RevyOS: 软件仓库自带 Chromium
 - Pioneer Box 版本: Chromium 128.0.6613.113
 - LicheePi 4A 版本: Chromium 109.0.5414.119

其余未测试系统及原因如下：

平台	发行版	未测试原因
LicheePi 4A	openEuler	无 GUI 版本
LicheePi 4A	Fedora	当前无网卡支持
Pioneer Box	Fedora	软件源内没有 Chromium
Both	openKylin	软件源内没有 Chromium
Both	openCloudOS	未找到可用版本
Both	Ubuntu	未找到可用版本
Both	Debian	使用 RevyOS 替代

2.3 环境搭建

2.3.1 安装系统

Sipeed LicheePi 4A

LicheePi 4A 各个系统在支持矩阵¹上详细记载了如何进行安装，可作为参考。

- RevyOS 从 ISCAS 镜像²下载并解压：

```
wget https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/20240720/boot-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
wget https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/20240720/u-boot-with-spl-lpi4a.bin
wget https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/20240720/root-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
zstd -d boot-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
zstd -d root-lpi4a-20240720_171951.ext4.zst
```

按住 boot 键后，上电/Reset 进入刷写模式。

接下来刷写系统：

```
sudo fastboot devices
sudo fastboot flash ram u-boot-with-spl-lpi4a.bin
sudo fastboot reboot
sudo fastboot flash uboot u-boot-with-spl-lpi4a.bin
sudo fastboot flash boot boot-lpi4a-20240720_171951.ext4
sudo fastboot flash root root-lpi4a-20240720_171951.ext4
```

默认账号密码为：debian:debian

Milk-V Pioneer Box

RevyOS 下载 RevyOS 20241025³后，使用 zstd 解压，dd 到 NVME 硬盘中（需要一个硬盘盒）

¹<https://github.com/ruyisdk/support-matrix/tree/main/LicheePi4A>

²<https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/lpi4a/>

³<https://mirror.iscas.ac.cn/revyos/extra/images/sg2042/20241025/revyos-pioneer-20241025-001347.img.zst>

```
zstd -d revyos-pioneer-20241025-001347.img.zst
sudo dd if=path/to/revyos-pioneer-20241025-001347.img of=/dev/your/nvme bs=4M status=progress
```

将硬盘插入系统后自动启动

openEuler 下载系统镜像⁴，解压，使用 `dd` 烧录至 microSD 卡或者 NVMe SSD。
将下面的 `/dev/sda` 替换成真实硬盘位置。

```
unzip openEuler-24.03-LTS-riscv64-sg2042.img.zip
sudo wipefs -af /dev/sda
sudo dd if=openEuler-24.03-LTS-riscv64-sg2042.img of=/dev/sda bs=1M status=progress
sudo eject /dev/sda
```

2.3.2 手动测试环境

RevyOS

采用 `apt` 进行安装：

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo apt install chromium
```

openEuler

openEuler 不自带图形桌面，需要先安装图形环境，以 Gnome 为例：

采用 `dnf` 进行安装：

```
sudo dnf update
sudo dnf install dejavu-fonts liberation-fonts gnu-* -fonts

sudo dnf install xorg-x11-apps xorg-x11-drivers xorg-x11-drv-ati \
xorg-x11-drv-dummy xorg-x11-drv-evdev xorg-x11-drv-fbdev xorg-x11-drv-intel \
xorg-x11-drv-libinput xorg-x11-drv-nouveau xorg-x11-drv-qxl \
xorg-x11-drv-synaptics-legacy xorg-x11-drv-v4l xorg-x11-drv-vesa \
xorg-x11-drv-vmware xorg-x11-drv-wacom xorg-x11-fonts xorg-x11-fonts-others \
xorg-x11-font-utils xorg-x11-server xorg-x11-server-utils xorg-x11-server-Xephyr \
xorg-x11-server-Xspice xorg-x11-util-macros xorg-x11-utils xorg-x11-xauth \
xorg-x11-xbitmaps xorg-x11-xinit xorg-x11-xkb-utils

sudo dnf install adwaita-icon-theme atk atkmm at-spi2-atk at-spi2-core baobab \
abattis-cantarell-fonts cheese clutter clutter-gst3 clutter-gtk cogl dconf \
dconf-editor devhelp eog epiphany evince evolution-data-server file-roller folks \
gcab gcr gdk-pixbuf2 gdm gedit geocode-glib gfbgraph gjs glib2 glibmm24 \
```

⁴https://mirrors.hust.edu.cn/openeuler/openEuler-24.03-LTS/embedded_img/riscv64/SG2042/openEuler-24.03-LTS-riscv64-sg2042.img.zip

```
glib-networking gmime30 gnome-autoar gnome-backgrounds gnome-bluetooth \
gnome-boxes gnome-builder gnome-calculator gnome-calendar gnome-characters \
gnome-clocks gnome-color-manager gnome-contacts gnome-control-center \
gnome-desktop3 gnome-disk-utility gnome-font-viewer gnome-getting-started-docs \
gnome-initial-setup gnome-keyring gnome-logs gnome-menus gnome-music \
gnome-online-accounts gnome-online-miners gnome-photos gnome-remote-desktop \
gnome-screenshot gnome-session gnome-settings-daemon gnome-shell \
gnome-shell-extensions gnome-system-monitor gnome-terminal \
gnome-tour gnome-user-docs gnome-user-share gnome-video-effects \
gnome-weather gobject-introspection gom grilo grilo-plugins \
gsettings-desktop-schemas gsound gspell gssdp gtk3 gtk4 gtk-doc gtkmm30 \
gtksourceview4 gtk-vnc2 gupnp gupnp-av gupnp-dlna gvfs json-glib libchamplain \
libdazzle libgdata libgee libgnomekbd libgsf libgtop2 libgweather libgxps libhandy \
libmediaart libnma libnotify libpeas librsvg2 libsecret libsigc++20 libsoup \
mm-common mutter nautilus orca pango pangomm libphodav python3-pyatspi \
python3-gobject rest rygel simple-scan sushi sysprof tepl totem totem-pl-parser \
tracker3 tracker3-miners vala vte291 yelp yelp-tools \
yelp-xsl zenity
```

启动 gdm 显示管理器：

```
sudo systemctl enable gdm --now
```

设置系统默认以图形界面登录：

```
sudo systemctl set-default graphical.target
```

添加 openEuler RISC-V SIG Chromium 源：

```
sudo bash -c 'cat > /etc/yum.repos.d/chromium.repo << EOL
[chromium]
name=chromium
baseurl=https://build-repo.tarsier-infra.isrc.ac.cn/Factory:/RISC-V:/Chromium/24.03/
enabled=1
gpgcheck=0
EOL'
```

安装 chromium：

```
sudo dnf install chromium
```

2.3.3 性能测试

- Speedometer 3

在 Chromium 浏览器中访问：<https://browserbench.org/Speedometer3.0/>

- Basemark

在 Chromium 浏览器中访问：<https://web.basemark.com>

3 测试内容

3.1 手动测试

手动测试中，通过模拟用户日常使用习惯，精选了 138 个测试用例进行测试，其涵盖了浏览网页、下载、书签、打印、设置、历史等常见操作，并以此基础进行了实际使用体验和步骤截图。

3.2 性能测试

- Speedometer 3

Speedometer 3 是 Web 浏览器的基准测试，它通过对各种工作负载上的模拟用户交互进行计时来测量 Web 应用程序响应能力。

- Basemark

Basemark Web 3.0 是一个全面的 Web 浏览器性能基准测试，可测试移动或桌面系统使用基于 Web 的应用程序的能力。该基准测试包括使用网络建议和功能的各种系统和图形测试。

4 测试结果

详细测试数据可见 Github 仓库⁵

4.1 手动测试

手动测试 Chromium 可以正常使用。除解码可能由于没有外设支持导致无法硬解外，其余工作正常。

包括 Google、Baidu、Bilibili 和知乎等网站均能正常访问，账号功能正常可以登录和同步，书签、历史记录、下载等常用功能运行良好。

由于只有软解且 CPU 性能不足，视频播放遇到卡顿，在预期之中。

对于 openEuler 上的 chromium 来说，在测试过程中多次崩溃，存在稳定性问题。

4.2 性能测试

- Speedometer 3

在 RevyOS 上，Pioneer Box 上得分 1.03 分，LicheePi 4A 得分 0.706 分，两台设备均比同系统的 Firefox 成绩高。作为参考，x86_64 电脑得分为 10-20 分。

- Basemark

⁵https://github.com/QA-Team-lo/chromium_test

LicheePi 4A 和 Pioneer Box 不支持测试所需 WebGL 图形渲染，部分测试项目会产生测试异常。在已完成的测试项目中，Pioneer Box 上得分 22.87 分，LicheePi 4A 得分 16.98 分。作为参考，在配备了独立显卡的 x86_64 电脑上得分为 2000 分。

5 总结

本次报告评估了 Chromium 浏览器在 RISC-V 平台,包括 Milk-V Pioneer Box 和 Sipeed LicheePi 4A 上的可用性和性能。手动测试中,Chromium 在部分分发版本上表现正常,能够满足基本的浏览需求。然而,由于部分硬件和软件支持的限制,某些平台和操作系统无法完整稳定运行 Chromium,和缺少 GUI 版本或者没有软件源支持等。此外,性能测试表明,RISC-V 平台上的 Chromium 在 Speedometer 3 和 Basemark 基准测试中的得分较低,这反映出在视频播放等需要高性能处理的任務上存在显著限制。这些结果指出,尽管 Chromium 在 RISC-V 平台上已具备一定可用性,但仍需进一步优化和支持,以提高其功能完整性和性能表现。

6 附录

以下是手动测试用例, 结果见 [Github 仓库](#)

- 下载 Chromium 中的网页以供离线阅读
- 下载二维码分享网页
- 从导航面板查找书签
- 使用书签栏添加文件夹
- 使用全屏模式
- 使用右键翻译页面
- 使用安全连接查找网站的 IP 地址
- 使用已保存的密码登录
- 使用标签快捷打开网页
- 使用群组整理标签页
- 保存网页
- 修改书签
- 修改标签页分组
- 修改网站搜索快捷字词
- 停用网站搜索快捷字词
- 允许改用干扰性更低的通知方式（禁止网站发送通知，以免干扰）
- 允许某个网站发送通知
- 关闭 Chromium 拼写检查功能
- 关闭书签栏
- 关闭“提示保存密码”功能
- 关闭是否翻译此语言的网页
- 关闭标签页
- 关闭自动登录功能
- 关闭访客模式
- 分享网页

- 创建 Google 账号
- 删除书签
- 删除保存的密码
- 删除保存的网页
- 删除来自某个时间段内的 Cookie
- 删除特定 Cookie
- 删除特定 Cookie
- 删除网站搜索快捷字词
- 利用复制粘贴将书签移至文件夹
- 利用拖动将书签移至文件夹
- 利用键盘快捷键进行搜索
- 勾选删除数据
- 取消修改书签
- 取消固定标签页
- 取消导入书签
- 取消导出书签
- 取消添加新网页
- 取消隐藏快捷方式
- 右键添加标签页到阅读清单
- 固定标签页
- 在 Chromium 中分享或链接到引文和文本
- 在 Chromium 中搜索打开的标签页
- 在 Chromium 中更改视频字幕样式
- 在 Chromium 中登录和同步
- 在 Chromium 中翻译网页
- 在新标签页中打开文件
- 在新标签页中打开链接

- 在浏览器下载 PDF 文件
- 在浏览器下载图片
- 在浏览器下载文件
- 在浏览器下载视频
- 在网页中搜索
- 基础拼写检查选项
- 增强的拼写检查功能选项
- 复制二维码链接分享网页
- 复制粘贴书签将书签栏的书签进行排序
- 安装 Chromium
- 导入书签
- 导出书签
- 导出保存的密码
- 将 Chromium 设置为默认浏览器
- 将 Chromium 设置重置为默认设置
- 将某个标签页移至另一个窗口
- 屏蔽通知
- 开启 Chromium 拼写检查功能
- 开启 HTTPS-First 模式
- 开启书签
- 开启关闭退出 Chromium 时清除 Cookie 及网站数据
- 开启同步
- 开启“提示保存密码”功能
- 开启无痕模式
- 开启是否翻译此语言的网页
- 开启自动登录功能
- 开启访客模式

- 快捷键开启无痕模式
- 恢复标签页或窗口
- 手动添加新密码
- 打开一组特定网页
- 打开新的标签页
- 拖动书签将书签栏的书签进行排序
- 按字母顺序排列书签
- 按字母顺序排列书签失败（列表数据只有一条）
- 搜索网络信息
- 收起收起和展开标签页群组
- 放大所有内容
- 日后阅读某个网页
- 显示保存的密码
- 显示、修改、删除或导出已保存的密码
- 暂停或取消下载
- 更换浏览器颜色
- 更改下载内容的默认保存位置
- 更改标签页的排列顺序
- 更改默认的 PDF 下载权限
- 更改默认的下载权限
- 更改默认的位置信息设置
- 更改默认的广告权限
- 更改默认的弹出式窗口和重定向设置
- 更新网页
- 查找阅读清单
- 查看下载完成的文件
- 查看保存的网页

- 查看历史记录
- 查看和管理书签
- 查看已下载的文件列表
- 检查已保存的密码
- 检查浏览器项目的安全性
- 检查网站连接是否安全
- 每次打开浏览器新窗口显示为“新标签页”
- 每次打开浏览器窗口打开上次浏览的网页
- 添加书签
- 添加新文件夹
- 添加新网页
- 添加网站搜索快捷字词
- 添加语言
- 清除历史记录
- 清除所有 Cookie
- 清除浏览数据
- 禁止某个网站发送通知
- 离线阅读网页
- 移除某项下载的内容
- 管理特定网站的缩放级别
- 缩小所有内容
- 自定义下载内容的保存位置
- 自行选择要同步哪些数据
- 自行选择要同步的数据
- 视频播放
- 设置所有网页的页面内容大小或字号
- 设置默认搜索引擎