2023-12-21 基于web浏览器进行蓝牙配网的设计方案

1. 目的

微信小程序蓝牙配网在中国大陆是比较常见的一种配网方式，其原理是 微信小程序 能够访问到手机蓝牙(配网使用的是BLE蓝牙)硬件，IOT设备内置BLE蓝牙，小程序和IOT设备 定义了基于GAP/GATT协议的顶层应用协议，双方通过应用协议完成网络配置信息的交换，从而实现配网功能。
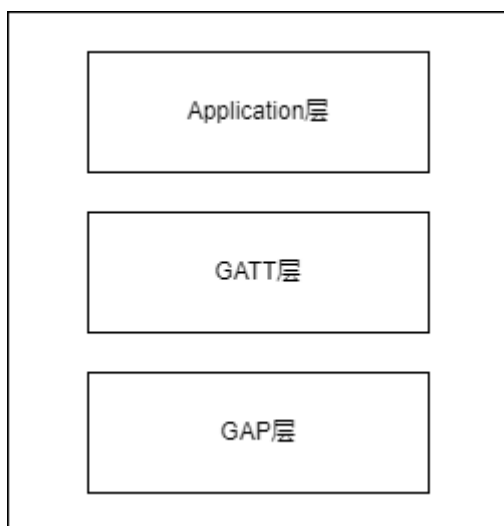
IOT设备销售到海外后，遇见一个 跨地区 不适用当地的问题，那就是 微信 在 海外地区不是主流的 APP热门软件，海外地区的用户在手机上 安装 微信APP的 比例比较低，所以微信小程序配网 不适用于海外地区。

为了达成 中国大陆用 微信小程序蓝牙配网和 海外地区 某形态蓝牙配网 的 目标，我们提出了 基于 浏览器（目前主流的浏览器内核都是chromium)的蓝牙配网方案，好处如下，通过该努力，我们实现了 主体技术架构不变的情况下的 跨地区支持，并且支持成本最优。

- 浏览器排名前二 主要是 Microsoft Edge 和 Google Chrome，国内 国外都在使用。
- 仍然选型蓝牙作为链路层的好处是，蓝牙应用协议保持一致，IOT设备无需做更改。

2. 定义蓝牙协议

2.1. 协议框架

2.2. GAP层协议

IOT设备是外设角色，浏览器是中心角色，浏览器主动发现IOT设备完成连接和配对。

IOT设备的名称规范为 `BSF_[四个字符]`，四个字符取 IOT设备蓝牙地址的 最后两个十六进制字符。比如

- 蓝牙地址 2B:B7:7C:2C:34:FF，四个字符取 34FF
- 蓝牙地址 2B:B7:7C:2C:35:00，四个字符取 3500

浏览器跟IOT设备时需要输入配对码，默认IOT设备 设置静态的配对码，配对码为`8888`。

> The central-peripheral relationship in BLE
> Your Android device acting as a central can connect to multiple peripherals (external BLE devices) simultaneously, but each BLE device acting as a peripheral can typically only interact with one central at a time. The most common behavior is that when a BLE device is connected to a central, it'll stop advertising as a peripheral because it's no longer able to be connected to.

> It helps to also think of the relationship between a BLE central and peripheral as a client-server relationship. The server (peripheral) hosts a GATT database that provides information which the client (central) accesses via BLE. It's important to note that your Android device can also behave as a peripheral, but for this post we'll focus on the vastly more popular scenario of it acting as a BLE central.

2.3. GATT层协议

2.3.1. Service WIFI配置

UUID： 0000fee0-0000-1000-8000-00805f9b34fb

2.3.1.1. Characteristic 写通道

UUID： 0000fee3-0000-1000-8000-00805f9b34fb
操作符：Write
Payload：见 Application层协议

> Write: The client (app) writes some bytes to a characteristic or descriptor on the server (BLE device).The server's firmware processes the write and performs some server-side operation in response to it. For example, a smart thermostat may have a characteristic that changes the target temperature when written to.

2.3.1.2. Characteristic 读通道

UUID： 0000fee4-0000-1000-8000-00805f9b34fb
操作符：Notify
Payload：见 Application层协议

> Notify/Indicate: The client (app) subscribes to a characteristic for notifications or indications, and is notified by the server when the value of the characteristic changes. A smart thermostat may have a notifiable characteristic that will report changes in ambient temperature when it's subscribed to.

2.4. Application层协议

协议语言：采用JSON语言描述。
协议规则：浏览器是客户端角色，发送请求，IOT设备是服务端角色，发送响应。

2.4.1. Payload 添加WIFI

WIFI缓存记忆的数量: WIFI缓存记忆的热点名称最大数量为5个，新添加WIFI热点后，记忆的最大数量不能超过5个。

WIFI热点记忆顺序: 遵循先入后出的原则，即就是 最近一次添加的WIFI热点 总是 插入 列表的表头，当自动连接网络启用时，IOT设备总是从 列表取第一个 WIFI热点进行连接，然后取第二个，依次类推。

请求：

```
{
    "cmd" : 1,
```

```
    "data": {
        "ssid":"xxx",
        "pwd":"yyy",
    }
}
```

响应:

```
{
    "msg" : "",
    "code" : 0 // 0成功 1失败
}
```

2.4.2. Payload 查询WIFI记忆列表

请求:

```
{
    "cmd" : 2
}
```

响应:

```
{
    "msg": [
        {
            "ssid":""
        },
        {
            "ssid":""
        }
    ],
    "code": 0 // 0成功 1失败
}
```

2.4.3. Payload 删除wifi

请求:

```
{
    "cmd" : 3,
    "data": {
```

```
            "ssid":"xxx"
        }
    }
```

响应:

```
{
    "msg" : "",
    "code" : 0 // 0成功 1失败
}
```

3. 设计页面

3.1. 页面草图

设计草图

BSF CFG(标题)

ICON(图标)

Status: Connected/Not Connected

Connect/Disconnect

Memorized WiFi

(WIFI记忆列表)
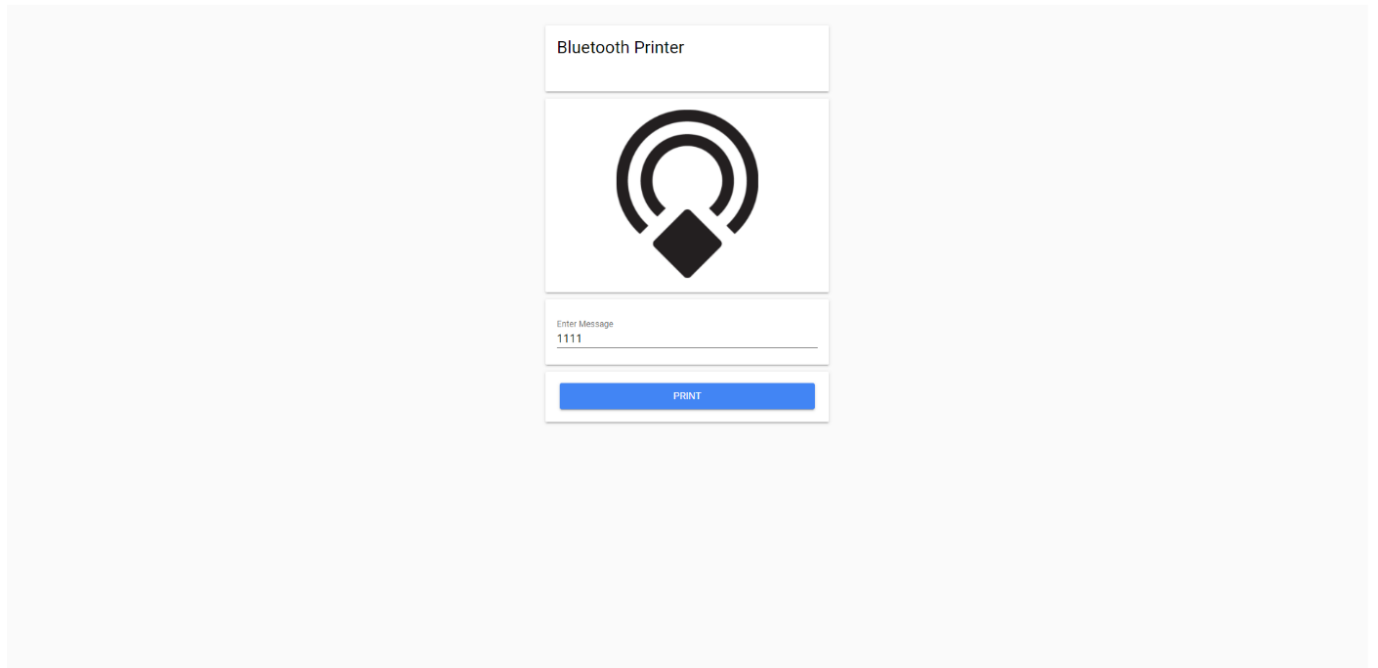
Delete

Adding WiFi

(周围空间的WiFi)

Password

11112233

Add

参考页面

参考样式、风格

解释：

1. 标题 常规文字全部用英文，免除需要二次翻译为 日文。
2. 图示仅体现布局方案，不代表 颜色方案，颜色方案用 参考样式即可。
3. 页面操作流程
   1. 默认：Status：Not Connected
   2. 用户点击 Connect，弹出窗口，完成蓝牙连接
   3. 连接成功后，Status：Connected，按钮显示Disconnect，自动显示 Memorized WiFi区域的记忆列表，Delete按钮变亮，自动显示 Adding WiFi区域的周围WIFI列表，Add按钮变亮。
   4. 连接失败后，Status：Not Connected，按钮显示Connect，Delete按钮变灰，Add按钮变灰。

4. 附录

了解蓝牙GAP、GATT协议

了解Google Web API如何与BLE蓝牙设备交互

BLE数据操作