

Raspberry Pi 3 Model B による IoT の実践 (第六回)

三重大大学 機械工 松井博和

<http://www.robot.mach.mie-u.ac.jp/~hmatsui/RasPi3B/>

Keywords: インターネットアドレス (IP アドレス), 固定 IP アドレス, DHCP

1. 固定 IP と動的 IP

RaspberryPi を離れたところに設置し, リモートで制御しようとするとき, 無線, 有線を問わずに, IP アドレスを基に通信するのが一般的である. 端末の IP アドレスは, 一般的には, 固定 IP でなく, DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) を用いる動的 IP が用いられる. 動的 IP は, 接続する都度, そのネットワークに適した IP と設定をサーバからもらうため, ユーザは IP 設定を気にしなくても良い利点がある. その一方, 端末でなく接続先のサーバとして用いる場合, 都度変動する動的 IP ではなく, 固定 IP を用いる.

2. IP アドレス

IP アドレス (Internet Protocol address) は, インターネットアドレスとも呼ばれるインターネットにつながるコンピュータがもつ実名である. マシン名 (例: Lily.robot.mach.mie-u.ac.jp) は, 通称であり, 通信するときには必ず IP アドレスに変換する. この変換をドメイン (例: robot.mach.mie-u.ac.jp) ごとに管理し, それをつないで, インターネット全体のマシン名と IP を両方向で変換するのがドメインネームサーバ:DNS である. IP アドレスは基本的にはユニーク (世界に同じ IP アドレスをもつものがない状態) に割り当てられる. 多く用いられる IP アドレスのバージョンには, v4 と v6 の 2 つがある. ここでは, 使用例が特に多い IPv4 を説明する. IPv4 アドレスは, 32bits で表現されるインターネット通信アドレスであり, 通常 8bits ごとの 4 つに分けられ, それぞれの 8bits を 10 進数で表現する. すなわち, IPv4 は, 2^{32} つまり約 40 億個の PC に番号を割り当てることができる. しかし, 割り当ての不均衡により現在 IPv4 のアドレスは枯渇してきている. そこで, 下記のグローバル IP アドレスには割り当てられていない範囲の IP アドレスをユニークでなくとも良いプライベート (ローカル) アドレスとして用いる. この IP アドレスでローカルネットワークを組み, その内の一台だけをグローバルネットワークと接続することでグローバル IP の数を節約する. このため, グローバル IP アドレスは世界に 1 つしかないが, 同じローカル IP アドレスのマシンは世界中に複数ある.

10.0.0.0	—	10.255.255.255	(10.0.0.0/8)
172.16.0.0	—	172.31.255.255	(172.16.0.0/12)
192.168.0.0	—	192.168.255.255	(192.168.0.0/16)

具体的なネットワークの例として, 三重大大学機械工メカトロニクス研究室 AI グループのコンピュータネットワー

ク Fig. 1 を示す. 図中 IP アドレスが並んで示されているのは, 一つのハードウェアが複数の IP アドレスをもつことを示している. 並んで示される IP 間の矢印は通信がその方向へ流れることを示す. グループ内の 192.168.1.xxx の IP アドレスをもつ PC は, ディスクトップ PC である. これらの PC は, ネットマスクを 255.255.255.0 としてあり, 192.168.1.yyy の IP をもつ PC とは直接通信する. しかし, 192.168.1.xxx の IP アドレスをもつ PC には, 192.168.1.yyy 以外の IP と通信する場合は, IP アドレス 192.168.1.4 の「Pine」をゲートウェイとするように記述してある. 具体的には, 「Lily」が「Klein」と通信するとき, 「Klein」の IP アドレスは 192.168.11.110 であり 192.168.1.yyy でないので, Pine に通信を転送する. 「Pine」には, 192.168.11.zzz への通信は, 192.168.1.45 の無線 LAN ルータへ転送することが記述してあり, 無線 LAN ルータである ApMieC は, その通信を 192.168.11.1 経由で 192.168.11.110 の「Klein」へ転送する.

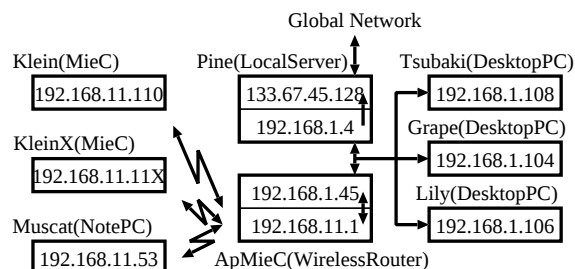


Fig. 1 AI グループのコンピュータネットワーク

3. IP アドレスの固定の仕方

ここでは, RasPi3B 用の OS 「Raspbian Jessie with Pixel」において固定 IP 化の設定を記述する. そのために, /etc/dhcpd.conf を編集する. 具体的には, 前報告と同様にターミナルを開いて `sudo leafpad /etc/dhcpd.conf` として, 以下のものをファイルの最後に追加する.

```
interface wlan0
static ip_address=192.168.11.81/24
static routers=192.168.11.1
static domain_name_servers=192.168.11.1
```

上記では, IP アドレスを 192.168.11.81 と設定し, ネットマスクを上位 24bits すなわち, 255.255.255.0 とした. また, routers で, ゲートウェイを無線ルータの 192.168.11.1 と設定した. ドメインネームサーバ (DNS) を, 192.168.11.1 と設定した. 一般に, DNS は無線 LAN ルータが中継している. DNS の設定がなくても, マシン名でなく, 直接 IP アドレスを用いて通信できる.