

Anforderungen / Netzkonzept für das ZIH

Projektbeschreibung / Projekt Shepherd

Das Projekt bildet:

- Einen Prüfstand für Funknetzwerk-Algorithmen, speziell im Bereich Energy-Harvesting
- Nachbildung verschiedener Funktopologien und Energie-Szenarien
- Verantwortlicher: Ingmar Splitt, ingmar.splitt@tu-dresden.de, Networked Embedded Systems Group cfaed

Zeitraum des Projektes

Start des Projekts

- 01.02.2021 (falls ein direktes Datum benötigt wird)
- es läuft bereits, daher so bald wie möglich

Projektlaufzeit

- **drei Doktoranden benötigen das Projekt für ihre Forschung für 3-5 Jahre**

Gerätetypen, Menge, Kategorien

- ~ 30 autonome Funkknoten mit Netzwerk-Backchannel, Basis sind Beaglebone Green, Einplatinenrechner mit Linux / Debian-Derivat
- die ersten 10 Testknoten sind bereits einsatzfähig
- die Linux-Knoten haben ihr eigenes vLAN und wurden gegen Zugriff abgesichert (keine offenen Ports, kein UART, starke PW)
- Kategorisierung am ehesten als Laborgerät?

Einsatzort

- Verteilung der Knoten auf der unteren cfaed-Etage (2. Und 3. OG) im Barkhausen Bau
- mehrere Räume, BAR II52 - II75
- einige Knoten auf den Fluren, Kopierraum, Postraum, Konferenzraum

Problem: durch den großen Lüftungsraum II800 wird das Funknetzwerk sehr fragmentiert, sodass ein Nutzen oben angesprochenen Räume wünschenswert ist

Schutzbedarf

- Geräte zeichnen nur Energieverläufe der Funkknoten und deren GPIO-Traces auf
- keine sonstigen Sensoren werden ausgewertet
- keine Nutzerbezogenen Daten

Dienste, Zugriff

- Knoten befinden sich in eigenem vLAN,
=> existiert bereits, VLAN Z-387, bar-cfaed-nes-lab, DHCP wird durch cfaed durchgeführt
=> 192.168.165.192/26, privat, campusgeroutet
- Knoten bauen SSH-Verbindung (Port 22) zum virtuellen ZIH Kontroll-Server auf um Roh-Messdaten zu übertragen
=> VM existiert bereits im LZR, cfaed-shepherd, 141.76.39.100
- PTP (Port 319/320) zur Synchronisierung der Knoten untereinander, $t_{\text{delta}} \leq 100 \text{ ns}$

- Internet-Zugriff für die Knoten wäre wünschenswert (für Updates, bzw. für die Einrichtung)
=> ist über NAT im eigenen VLAN gegeben

Funknetzwerk des Prüfstandes

- RF Netzwerk befindet sich im 2.4 GHz ISM-Band, bleibt innerhalb der ETSI-Norm, hauptsächlich IEEE 802.15.4, beispiel Bluetooth
- Bluetooth belegt 81x 1 MHz breite Kanäle von 2400 - 2480 MHz und benutzt Frequency-Hopping, d.h jedes Paket wird auf einem anderen Kanal gesendet, mehrere tausend Sprünge pro Sekunde

Besondere Anforderungen

- Ethernet-Rückkanal der Knoten braucht Unterstützung für GBE, PoE, wenn möglich PTP nativ im Switch
- im Bestfall wäre PoE abschaltbar (vom Kontrollserver) um das Netzwerk auszuschalten (Energiesparen), oder einzelne Knoten neuzustarten
- PTP-Anforderung: Synchronisationsabweichung $\ll 1 \mu s$ zwischen den Knoten, optimal wären 10-100 ns
- wir sind offen für alle administrativen bzw. Sicherheits-Auflagen die notwendig sind zur Erfüllung der Anforderungen

Anbei Gesprächsprotokoll mit dem Treffen von Herrn Fleck vom 11.09.2020

- unsere Anforderungen wurden kommuniziert und angenommen, Punkte die mehr diskutiert wurden sind hier angeführt
- Cisco-Wifi-Router
 - das ZIH hat ein temporäres (sowie dauerhaftes) Abschalten von WLAN im 2.4 GHz Band auf der Etage angeboten
 - wir würden das Angebot gerne Annehmen, aktuell halten wir beispielsweise ein regelmäßiges Scheduling für Samstag / Sonntag ab sinnvollsten
- betroffene sechs Router (+NW-Dose)
 - BAR-AP-A-II52 (II65_S2_K_21)
 - BAR-AP-A-II56 (II65_S2_K_13)
 - BAR-AP-A-II57 (II65_S2_J_7)
 - BAR-AP-A-II62 (II65_S2_H_13)
 - BAR-AP-A-II69 (II65_S3_B_15)
 - BAR-AP-A-II73 (II65_S3_C_17)
- zu beschaltene NW-Dosen
 - Laut Aussage vom ZIH dürften wir (mit niedrigster Priorität) ebenfalls NW-Dosen auf den Fluren bzw. öffentlich genutzen Räumen benutzen
 - siehe Liste unter https://github.com/orgua/shepherd_v2_planning/blob/master/10_cfaed_ethernet_ports.ods
- Dosen bleiben weiterhin normal benutzbar, da vLAN per MAC-Filter funktioniert
- Kontrolle über POE
 - laut ZIH denkbar, wenn ein dedizierter Switch für den Prüfstand zum Einsatz kommt
- PTP-Zeitsynchronisation
 - laut ZIH optimal, wenn ein dedizierter Switch für den Prüfstand zum Einsatz käme
 - Jitter der Switches unter geringer Last angeblich sehr gering, im Datenblatt spezifiziert