

Πλευρά δικτύου

Κάθε Gateway έχει ένα GW-ID το οποίο είναι 8 bytes και προκύπτει από το MAC του WiFi παρεμβάλλοντας FF FF στη μέση. Δηλαδή αν το MAC είναι 18:FE:34:D1:71:7B θα προσθέσω στη μέση τα FF FF και θα γίνει 18:FE:34:FF:FF:D1:71:7B.

Μηνύματα PULL_DATA

Περιοδικά π.χ. κάθε 30 sec ή πύλη στέλνει μηνύματα PULL_DATA στον server με πρωτόκολλο UDP και αυτός απαντάει με PULL_RESP. Τα μηνύματα αυτά κρατούν ανοιχτά τα firewalls τα οποία προστατεύουν την πύλη.

Ένα PULL_DATA μήνυμα έχει μήκος 12 bytes και είναι της μορφής:

Μήκος (bytes)	1	2	1	8
Περιγραφή	Protocol Version	Κουπόνι τυχαία τιμή	Αναγνωριστικό PULL_DATA	GW-ID
Δεδομένα	0x01	XX, XX	0x02	

Μόλις λάβει το μήνυμα ο Server, θα απαντήσει αμέσως με PULL_ACK μήνυμα το οποίο έχει μήκος 12 bytes και την παρακάτω μορφή:

Μήκος (bytes)	1	2	1	8
Περιγραφή	Protocol Version	Η τιμή του κουπονιού που επιβεβαιώνεται	Αναγνωριστικό PULL_ACK	GW-ID
Δεδομένα	0x01	XX, XX	0x04	

Μηνύματα PUSH_DATA

Μόλις η πύλη λάβει ένα έγκυρο πακέτο LoRa-Lite αμέσως θα το προωθήσει στον server με μήνυμα PUSH_DATA το οποίο έχει μεταβλητό μήκος.

Μήκος (bytes)	1	2	1	8	Μεταβλητό μήκος
Περιγραφή	Protocol Version	Κουπόνι τυχαία τιμή	Αναγνωριστικό PUSH_DATA	GW-ID	Αντικείμενο JSON
Δεδομένα	0x01	XX, XX	0x00		<pre>{ "rxpk": [{ "data": "ADGrrAABTNawam66O/8uYTRqbYVYThJinmptkReBEmqAam2JEZ9mayBqbYkx/iF45mptkCZ+zpJoa5GAZkFdKQ==", "time": "2020-10-21T17:23:21.881Z", "chan": 0, "tmst": 507831862, "stat": 1, "modu": "LORA", "lsnr": 9, "rssi": -101, "rfch": 1, "codr": "4/5", "freq": 433.175, "dutr": "SF7BW125", "size": 64 }] }</pre>

Μόλις λάβει το μήνυμα ο Server, θα απαντήσει αμέσως με PUSH_ACK μήνυμα το οποίο έχει μήκος 4 bytes και την ακόλουθη μορφή:

Μήκος (bytes)	1	2	1
Περιγραφή	Protocol Version	Η τιμή του κουπονιού που επιβεβαιώνεται	Αναγνωριστικό PULL_ACK
Δεδομένα	0x01	XX, XX	0x01

Αντικείμενα JSON

Τα αντικείμενα JSON (JavaScript Object Notation) χρησιμοποιούνται για το upstream από τη πύλη προς server και είναι τα παρακάτω:

```
{
  "rxpk":[ {...}, ...], //πίνακας για πολλά
  "rxpk":{...}, //ή ένα
  "stat":{...},
  "other":{...},
  "other1":value
}
```

rxpk:

Όνομα	Τύπος	Λειτουργία	Παρατηρήσεις
data	String	Η καθαρή πληροφορία κωδικοποιημένη σε Base64	
time	String	Ο χρόνος UTC που η πύλη έλαβε το πακέτο	
chan	Unsigned integer	Το κανάλι στο οποίο έγινε η λήψη του πακέτου	
tmst	Unsigned integer (32bit)	Ο χρόνος του εσωτερικού χρονιστή της πύλης κατά τον οποίο έγινε λήψη του πακέτου σε micros.	
stat	integer	Το αποτέλεσμα από τον έλεγχο checksum της πύλης. 1 = σωστό -1 = λάθος 0 = δεν έγινε έλεγχος	
modu	String	LoRa ή FSK	
lsnr	Float	Ο λόγος SNR σε db	
rss	integer	Η ένταση σήματος σε dBm	
rfch	Unsigned integer		
codr	String	Αν είναι LoRa το Code Rate π.χ. 4/5	
freq	Unsigned float	Η συχνότητα λήψης σε MHz π.χ. 433.175	
datr	String	Το data rate για LoRa π.χ. SF7BW125	
size	Unsigned integer	Το μήκος του ληφθέντος πλαισίου σε bytes.	

Stat:

Επίσης χρησιμοποιούνται για το downstream από server προς πύλη και είναι το εξής:

```
{
  "txpk":{...}
}
```

Πλευρά Radio

Radio PHY επίπεδο

Preable	PHDR	PHDR_CRC	PHYPayload	CRC*
---------	------	----------	------------	------

* Το CRC υπάρχει μόνο στα μηνύματα uplink (από κόμβο σε πύλη).

Τα ροζ πεδία υλοποιούνται από το LoRa chipset.

Το **PHYPayload** αποτελείται από τρία μέρη:

1. **MHDR** (MAC Header) με μήκος 1 byte.
2. **MACPayload** με μεταβλητό μήκος.
3. **MIC** (Message Integrity Check) με μήκος 2 bytes.

MHDR

7	6	5	4	3	2	1	0
MTYPE		ADR	ACK	F-PENDING	OPTIONS LENGTH		

MTYPE:

00 : Μήνυμα χωρίς επιβεβαίωση Up (Κόμβος προς πύλη)

01 : Μήνυμα χωρίς επιβεβαίωση Down (Πύλη προς κόμβο)

10 : Μήνυμα με επιβεβαίωση Up

11 : Μήνυμα με επιβεβαίωση Down

Ένα μήνυμα χωρίς επιβεβαίωση δεν απαιτεί από τον δέκτη να επιβεβαιώσει τη λήψη, ενώ ένα μήνυμα με επιβεβαίωση ζητάει να απαντήσει ο δέκτης με ACK.

ADR : Adaptive Data Rate

ACK : Επιβεβαίωση λήψης

F-Pending : Μόνο για Down (Πύλη προς κόμβο) για να ειδοποιήσει ότι έχει να στείλει και άλλα δεδομένα ώστε ο κόμβος να κάνει Uplink κάτι, ώστε να ανοίξει και άλλο Rx παράθυρο και να πάρει τα δεδομένα από τη πύλη.

OPTIONS LENGTH : Το μήκος ειδικών εντολών MAC Commands π.χ. αλλαγή καναλιού ή Data Rate από 0 – 7 (8). Οι εντολές ακολουθούν στο πεδίο Fopts του MACPayload.

MACPayload

Αποτελείται από τα:

1. **FHDR** (Frame Header)
2. **PAYLOAD** κρυπτογραφημένο

FHDR

DEV ADDR (2)	FRAME COUNT (2)	Fopts (0-7)	Fport (1)
Διεύθυνση συσκευής	Αύξων αριθμός	Options	Πόρτα

Αν η πόρτα Fport είναι 0 τότε στο Payload βάζουμε MAC Commands, το Fopt είναι κενό και το OPTIONS LENGTH είναι 0.

PAYLOAD είναι το καθαρό μήνυμα κωδικοποιημένο με αλγόριθμο DES.

MIC

Είναι checksum των 2 bytes στο οποίο υπολογίζονται όλα τα προηγούμενα και γίνεται XOR byte προς byte με την διεύθυνση του κόμβου.