

# PDN System

## Project Description

---

**Github repository:** <https://github.com/loanniskaldiris/PayPoint/tree/main>

**Αριθμός Εγγράφου: 001**

### Ιστορικό αναθεώρησης

Revision	Date	Description
A01	24/03/2024	Original Version
A02	06/04/2024	Formatting issues, Update της περιγραφής του συστήματος έπειτα από το δεύτερο meeting της ομάδας στις 02/04/2024 και ονόματος
A03	13/5/2024	Ανανέωση με βάση την ενσωμάτωση των threshold
A04	30/05/2024	Τελευταία έκδοση

## Σύνθεση Ομάδας

Ονοματεπώνυμο		ΑΜ	Έτος	Email
Μέλος 1 <sup>ο</sup>	Καλδίρης Ιωάννης	1080428	5ο	up1080428@ac.upatras.gr
Μέλος 2 <sup>ο</sup>	Παπαδόπουλος Περικλής	1084540	4ο	up1084540@ac.upatras.gr
Μέλος 3 <sup>ο</sup>	Γιαννόπουλος Χαράλαμπος	1064037	7ο	up1064037@ac.upatras.gr
Μέλος 4 <sup>ο</sup>	Γιαννέλος Στάθης	1048394	8ο	up1048394@ac.upatras.gr

## Εισαγωγή

Η ανάπτυξη συσκευών χειρισμού πληρωμών σε μεγάλη κλίμακα, σε ένα γεωγραφικά διασκορπισμένο δίκτυο, είναι αρκετά δύσκολη, τόσο από λειτουργική όσο και από διοικητική άποψη.

Σημαντικός παράγοντας επιτυχίας είναι η απρόσκοπτη ενσωμάτωση του λογισμικού στις καθιερωμένες ροές εργασίας και διαδικασίες ενός καταστήματος λιανικής πώλησης. Η πτυχή της διαχείρισης, σε έναν μεγάλο στόλο συσκευών πληρωμής, είναι ένας ιδιαίτερα ευαίσθητος τομέας, ο οποίος συχνά υποτιμάται πριν από την έναρξη των εργασιών. Το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταξύ των καταστημάτων λιανικής πώλησης, των συσκευών πληρωμής, των υπαλλήλων των καταστημάτων λιανικής πώλησης και της διαχειρίστριας εταιρείας θα πρέπει να καλύπτεται αποτελεσματικά από το εγκατεστημένο σύστημα. Τόσο η παρακολούθηση όσο και η διαχείριση του οικοσυστήματος θα πρέπει να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά.

Το σύστημα “Payment Devices Network” [PDN], έχει ως πρωταρχικό στόχο να παρακολουθήσει τις προαναφερθείσες διαστάσεις.

Επιπλέον, στην εναρκτήρια συνάντηση του δεύτερου παραδοτέου αποφασίστηκε η αλλαγή του ονόματος του συστήματος σε PayPoint από TranSafe με σκοπό να ανταποκρίνεται καλύτερα στην ταύτιση του λογισμικού με το hardware που εμπορικά ονομάζεται PayPod,

## Contents

Ιστορικό αναθεώρησης.....	1
Σύνθεση Ομάδας.....	2
Εισαγωγή.....	3
Περιγραφή συστήματος.....	5
Συναλλαγές και Administrative Controls του PDN.....	6
Εργαλεία Που Χρησιμοποιήθηκαν.....	8

## Περιγραφή συστήματος

Το σύστημα PDN επιδιώκει να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονται, ενσωματώνονται και διαχειρίζονται οι συσκευές χειρισμού πληρωμών σε πολλαπλές υπηρεσίες τοποθεσίες. Το έργο έχει σχεδιαστεί για να διασφαλίσει ότι οι συσκευές αυτές λειτουργούν σε αρμονία με τις υπάρχουσες ροές εργασίας και διαδικασίες, ενισχύοντας έτσι τη λειτουργική αποδοτικότητα χωρίς να διαταράσσονται οι τρέχουσες επιχειρηματικές λειτουργίες. Το συγκεκριμένο σύστημα θα ενσωματωθεί στο ήδη εγκατεστημένο POS σύστημα του εμπόρου.

Παρόλα αυτά, η εξυπηρέτηση πελάτων από ένα αυτοματοποιημένο POS (Point of Sale) είναι πρόβλημα το οποίο έχει ήδη λυθεί. Το PDN πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο διευκολύνει και θα επιταχύνει τις front-office συναλλαγές στα σημεία λιανικής πώλησης καθώς επίσης θα οργανώσει την γενικότερη διαχείριση του καταστήματος. Πρόκειται για ένα δίκτυο μηχανών διαχείρισης-αποθήκευσης μετρητών, το οποίο θα διασυνδέεται με ένα κεντρικό server για τη συνολική διαχείριση αυτού του δικτύου. Το PDN αυτό που προτείνει είναι ένα διασυνδεδεμένο σύστημα μεταξύ εμπόρου, τράπεζας και CIT όπου ο κάθε χρήστης θα έχει ένα συγκεκριμένο view του συστήματος.

Το PDN αποτελείται από τρία βασικά μέρη:

- Το hardware, δηλαδή οι συσκευές διαχείρισης των μετρητών ( χαρτονομίσματα και κέρματα). Για τις ανάγκες υλοποίησης του συστήματος θα χρησιμοποιηθεί το εμπορικό προϊόν [PayPod](#), που σύμφωνα με τον κατασκευαστή αποτελείται από δύο μηχανές, μία για διαχείριση κερμάτων και μία για διαχείριση χαρτονομισμάτων.
- Τον middle level driver που θα συνδέσει ουσιαστικά το POS station του εκάστοτε σημείου λιανικής πώλησης με το PayPod και με τον κεντρικό server.
- Ο κεντρικό server όπου θα γίνεται monitoring των συναλλαγών, του health status όλων των μηχανών και γενικότερα κάθε action που γίνεται στις διάφορες μηχανές.

Πιο συγκεκριμένα, το PDN σύστημα θα έχει τους εξής χρήστες:

- Έμπορος
  - Cashier, θα κάνει την διαχείριση των συναλλαγών με τους πελάτες του καταστήματος λιανικής πώλησης
  - NDA (Administrator), θα διαχειρίζεται το μηχάνημα διαχείρισης μετρητών
- Τράπεζα, θα έχει το view του CashBox του μηχανήματος διαχείρισης μετρητών.
- CIT (Cash in Transit), θα έχει πλήρες view του Cash Inventory.
- System Administration, θα έχει καθολικό view ολόκληρου του συστήματος.

## Συναλλαγές και Administrative Controls του PDN

Το σύστημα Payment Devices Network (PDN), το οποίο ενσωματώνει τη χρήση των PayPods, προσφέρει ένα ευρύ φάσμα συναλλαγών που αποσκοπούν στον εξορθολογισμό των διαδικασιών διαχείρισης μετρητών. Οι συναλλαγές αυτές ξεκινούν μέσω διαφόρων διεπαφών και απαιτούν συγκεκριμένα πρωτόκολλα για την ενεργοποίησή τους, δίνοντας έμφαση στην ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και τον διοικητικό έλεγχο.

1. **Καταθέσεις:** Οι καταθέσεις στο PayPod ξεκινούν απευθείας από την εφαρμογή του σημείου πώλησης (POS). Αυτή η απρόσκοπτη ενσωμάτωση επιτρέπει τον άμεσο χειρισμό μετρητών ως μέρος της διαδικασίας πληρωμής, βελτιώνοντας την εμπειρία του πελάτη διευκολύνοντας τις γρήγορες και ασφαλείς συναλλαγές.
2. **Αναλήψεις:** Οι αναλήψεις από το PayPod ενεργοποιούνται επίσης από την εφαρμογή POS, συγκεκριμένα όταν το ποσό της συναλλαγής είναι αρνητικό. Η λειτουργία αυτή επιτρέπει την αυτόματη διανομή των ανταλλαγμάτων, απλοποιώντας τη διαδικασία συναλλαγής και ελαχιστοποιώντας τα σφάλματα χειροκίνητου χειρισμού μετρητών.
3. **Διοικητικές λειτουργίες:** Πέρα από τις καταθέσεις και τις αναλήψεις, το σύστημα περιλαμβάνει μια σειρά από διοικητικές λειτουργίες, οι οποίες ενεργοποιούνται μέσω ενός υποσυστήματος γνωστού ως Admin. Η πρόσβαση σε αυτό το υποσύστημα διασφαλίζεται με διαπιστευτήρια που ορίζονται από τον τοπικό διαχειριστή του μηχανήματος (θα είναι ο NDA χρήστης), εξασφαλίζοντας ελεγχόμενη πρόσβαση σε ευαίσθητες λειτουργίες.
4. **Λειτουργίες Exchange και Refill:** Ο τοπικός διαχειριστής μπορεί να ενεργοποιήσει την ανταλλαγή και την αναπλήρωση των ανακυκλωτών χωρίς πρόσθετα διαπιστευτήρια, όπως ο έλεγχος ταυτότητας με κωδικούς πρόσβασης μίας χρήσης (OTP). Αυτό επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση της ροής μετρητών εντός του μηχανήματος, διασφαλίζοντας τη διαθεσιμότητα και την αξιοπιστία των υπηρεσιών.
5. **Ενεργοποίηση Pickup:** Η λειτουργία pickup, ουσιαστικά μια λειτουργία διανομής από την οπτική γωνία του διαχειριστή, απαιτεί έλεγχο ταυτότητας OTP από τον διακομιστή PDN. Αυτό το πρόσθετο επίπεδο ασφάλειας διασφαλίζει ότι η διανομή μετρητών είναι εξουσιοδοτημένη και καταγεγραμμένη, διατηρώντας την ακεραιότητα της διαχείρισης μετρητών.
6. **Άδειασμα χαρτονομισμάτων στο CashBox:** Αυτή η λειτουργία, η οποία ενεργοποιείται από τον τοπικό διαχειριστή, περιλαμβάνει τη μεταφορά χαρτονομισμάτων από το Bulk Note Recycler (BNR) στο cashbox. Απλοποιεί τη διαχείριση μετρητών χωρίς να απαιτείται πρόσθετη πιστοποίηση ταυτότητας, διευκολύνοντας την εσωτερική ενοποίηση των μετρητών.
7. **Άδειασμα κερμάτων στην έξοδο:** Το άδειασμα των κερμάτων στην έξοδό τους μπορεί να ενεργοποιηθεί είτε από τον τοπικό διαχειριστή είτε από το προσωπικό του Cash-in-Transit (CIT). Απαιτεί πρόσθετη πιστοποίηση ταυτότητας από τον κεντρικό διακομιστή, ιδίως όταν εκτελείται από το CIT για σκοπούς τραπεζικής κατάθεσης, εξασφαλίζοντας μια ασφαλή αλυσίδα φύλαξης των μετρητών.
8. **Αντικατάσταση CashBox:** Τόσο ο τοπικός διαχειριστής όσο και ο CIT μπορούν να ενεργοποιήσουν την αντικατάσταση ενός "γεμάτου" CashBox με ένα άδειο. Η λειτουργία αυτή

είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της συνεχούς λειτουργίας του μηχανήματος, ιδίως σε περιόδους αιχμής των συναλλαγών.

9. **Αντικατάσταση Loader:** Ομοίως, η αντικατάσταση ενός γεμάτου φορτωτή με έναν άδειο είναι μια κρίσιμη λειτουργία συντήρησης που μπορεί να ενεργοποιηθεί από τον τοπικό διαχειριστή ή το CIT. Η δήλωση του περιεχομένου του νέου φορτωτή πριν από την εγκατάσταση διασφαλίζει την ακρίβεια στη διαχείριση μετρητών και την υποβολή εκθέσεων.

## Περιγραφή PayPod

Αρχικά, η συσκευή διαχείρισης των μετρητών ονομάζεται PayPod και αποτελείται από δύο ξεχωριστές συσκευές, όπου η μία θα διαχειρίζεται τα συναλλαγές των χαρτονομισμάτων και ονομάζεται BNR και η άλλη συσκευή θα διαχειρίζεται τις συναλλαγές των κερμάτων και ονομάζεται CLS. Το PayPod επικοινωνεί το με το host PC στο φυσικό επίπεδο με ένα καλώδιο USB τύπου A σε τύπου B.

Το PayPod επεξεργάζεται συναλλαγές και οι βασικές διεργασίες του θα είναι:

- Επικύρωση γνησιότητας των χαρτονομισμάτων-κερμάτων.
- Προσωρινή αποθήκευση των χαρτονομισμάτων-κερμάτων της εκάστοτε συναλλαγής ώστε σε περίπτωση ακύρωσης της συναλλαγής να μπορεί να επιστρέψει τα χαρτονομίσματα-κέρματα στον πελάτη.
- Να μπορεί να δώσει ρέστα στον πελάτη, χρησιμοποιώντας διάφορα modules προσωρινής αποθήκευσης, όπως οι Recyclers(RE) ή η Loader κασέτα(LO) στο BNR και αντίστοιχα τους hoppers στο CLS.
- Μόνιμη αποθήκευση χαρτονομισμάτων σε συγκεκριμένο module που θα ονομάζεται Cashbox(CB) στο BNR, το οποίο θα αποτελεί και κατάθεση αυτών των μετρητών.

Αρχικά, θα γίνει μια συνολική ανάλυση της αρχιτεκτονικής του BNR και έπειτα του CLS καθώς τα μηχανήματα έχουν διαφορετική αρχιτεκτονική και τελείως διαφορετική λογική ανακύκλωσης των νομισμάτων-χαρτονομισμάτων.



Figure 1: Φωτογραφία PayPod



## BNR

Το BNR περιλαμβάνει τα παρακάτω modules:

- **Main Module (MM):** Περιέχει το interface του χρήστη, όπου ο χρήστης θα βάζει τα χαρτονομίσματα, ένα σύστημα ελέγχου γνησιότητας των χαρτονομισμάτων και τον χώρο προσωρινής αποθήκευσης των χαρτονομισμάτων, Bundler.
- **Chassis module (CH):** Είναι ένα μεταλλικός φάκελος που περιέχει και κλειδώνουν όλα τα modules στο interlock σύστημα.
- **Recycler module (RE):** Είναι μία ξεχωριστή συσκευή προσωρινής αποθήκευσης χαρτονομισμάτων και έχει και τη δυνατότητα να δίνει ρέστα. Στο προτεινόμενο μηχάνημα θα υπάρχουν 4 RE με τους 2 RE να έχουν χωρητικότητα 60 και οι υπόλοιποι 30.
- **Loader module:** Μία ξεχωριστή removable συσκευή η οποία θα τροφοδοτεί με χαρτονομίσματα το BNR.
- **Cashbox:** Μία αποσπώμενη ξεχωριστή συσκευή που κλειδώνει που θα είναι η τελική αποθήκη των χαρτονομισμάτων.

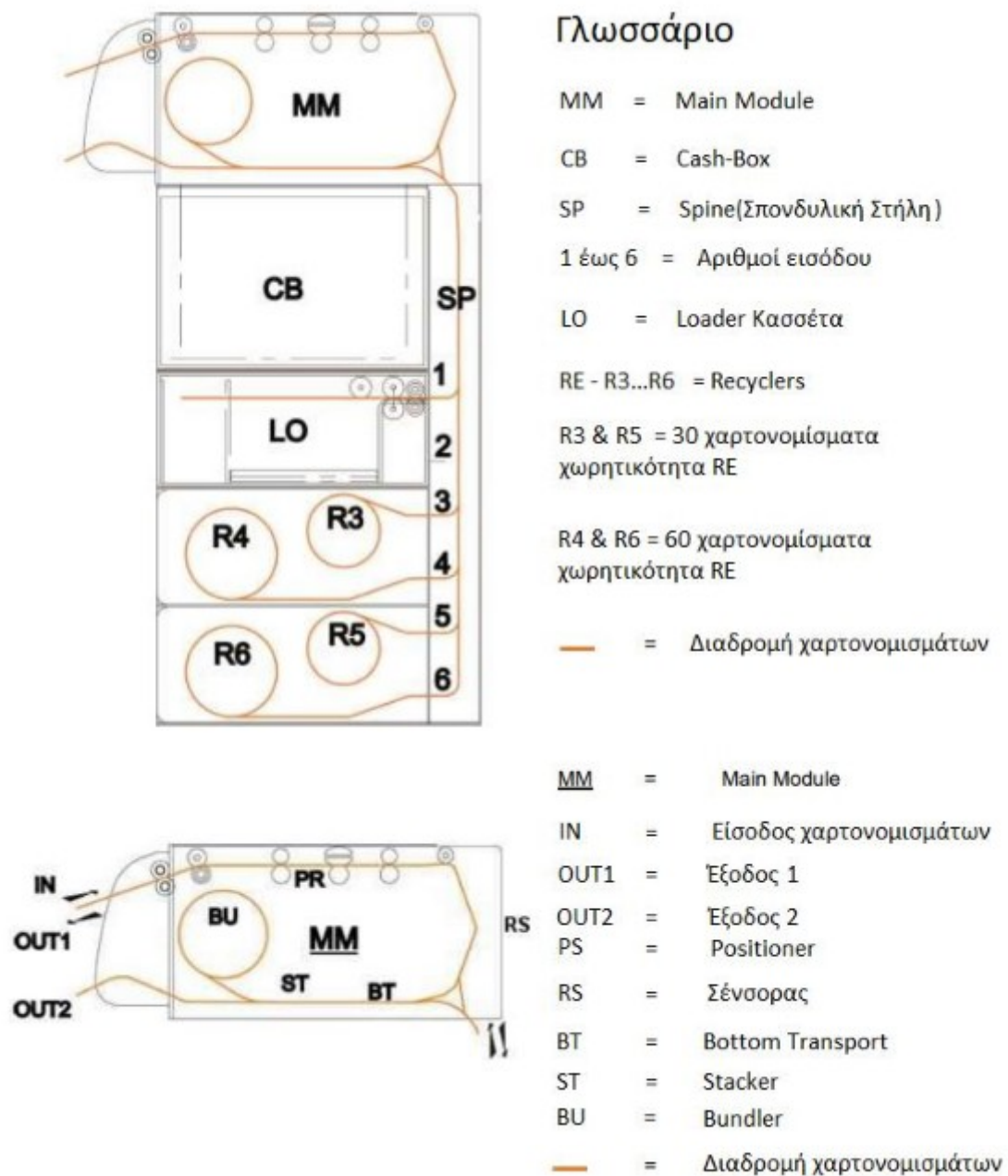


Figure 2: Αρχιτεκτονική BNR

## CLS

Το CLS είναι ένα σύστημα ανακύκλωσης νομισμάτων που χρησιμοποιείται σε αυτόματα selfservice customer συστήματα. Ως μέρος ενός point of sale τερματικού μπορεί να του κατατίθεται και να διανέμει κέρματα. Το αυτοματοποιημένο κλειστό σύστημα βρόγχου εξασφαλίζει ένα σύστημα χωρίς λάθη και παραβιάσεις και γρήγορη αποδοχή νομισμάτων καθώς και πληρωμή τους. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι το CLS τροφοδοτείται με ρεύμα χρησιμοποιώντας ξεχωριστό τροφοδοτικό από αυτό του BNR.

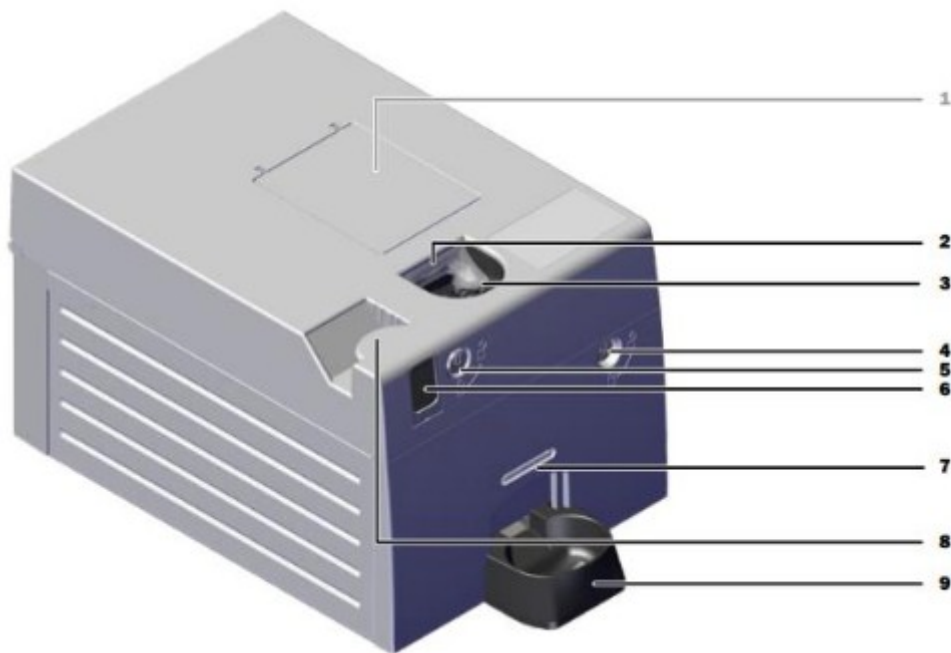


Figure 3: Μπροστινή όψη CLS

1. Πτερύγιο αναπλήρωσης για μελλοντικές εφαρμογές
2. Φωτισμός Κατάστασης – Κατάσταση λειτουργίας CLS
3. Εισαγωγή νομισμάτων
4. Κλειδαριά 1
5. Κουμπί κλειδαριάς
6. Κουμπί-ανοικτό καπάκι/μονάδα αποδοχής
7. Φωτισμός κατάσταση εξόδου
8. Λαβή για άνοιγμα CLS
9. Δίσκος επιστροφής κερμάτων

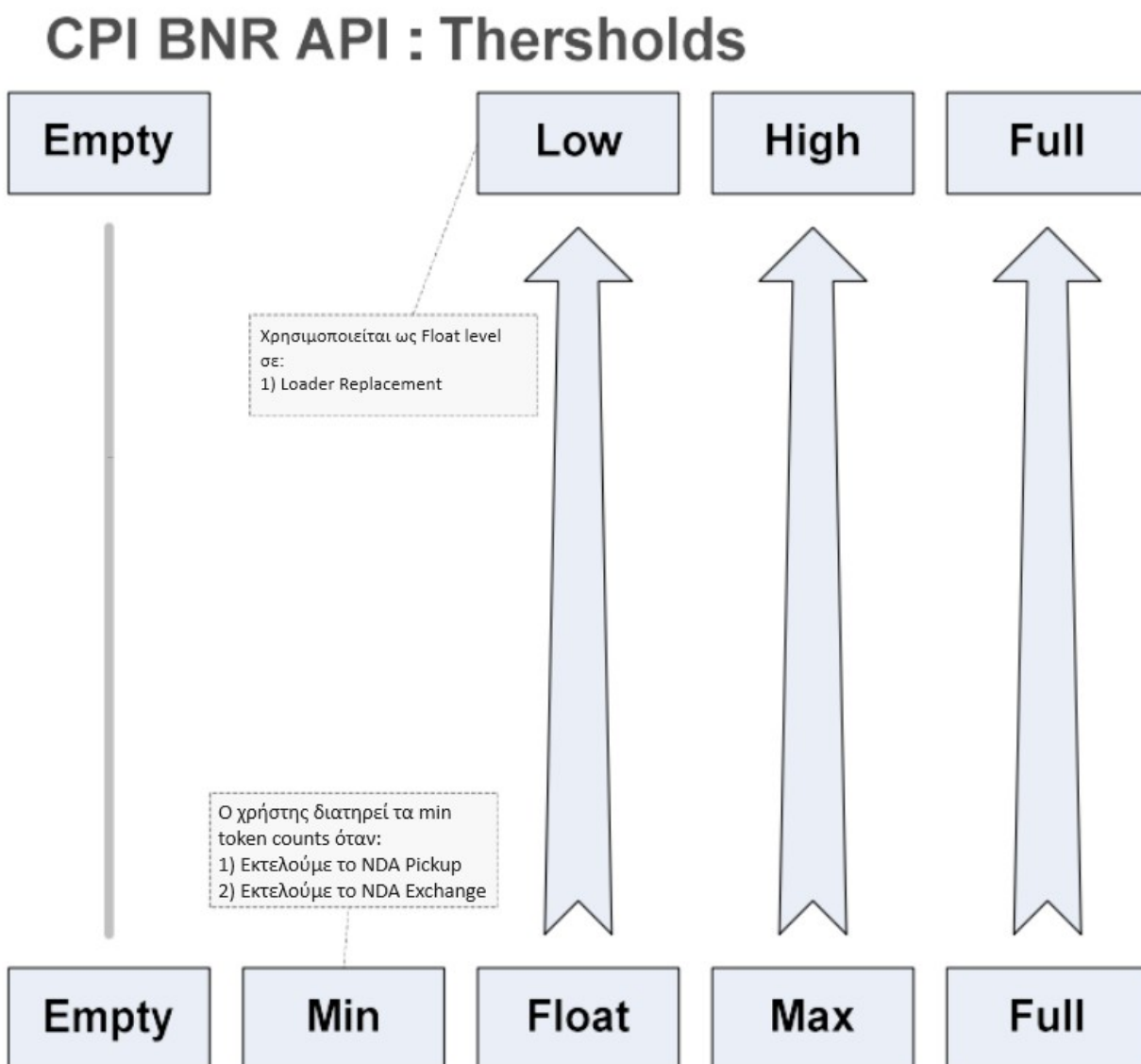
## Προαπαιτούμενα εγκατάστασης

Πριν την ενεργοποίηση ενός PDN συστήματος, είναι απαραίτητο να υπάρχουν τα εξής:

1. Third-party POS application, το POS software δεν είναι μέρος του PDN System.
2. OS Windows 10 και πάνω.
3. Σταθερή συνδεσιμότητα στο Internet.
4. Σταθερό και συνεχές ρεύμα.
5. Δυνατότητα να μπορεί να μπει πρακτικά το PayPod.

## Fill Level Thresholds Setting

Το μοντέλο των Fill-Level Threshold στο σύστημα PDN δεν είναι αυτό που ακολουθείται από τα API των BNR και CLS. Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει την αντιστοίχιση μεταξύ των δύο μοντέλων:



Στην παραγωγή οι ρυθμίσεις των κατώτατων ορίων επιπέδου πλήρωσης θα διαχειρίζονται από το PayMaster, τη κεντρική διαδικτυακή πύλη του συστήματος PDN.

Σε αυτό το χρονικό σημείο, στην έκδοση Alpha του software PayPoint, δεν έχει ενεργοποιηθεί ο συγχρονισμός των τοπικών με των web βάσεων. Ως εκ τούτου, χρειαζόμαστε ένα μέσο ρύθμισης των threshold, τα οποία αποθηκεύονται στο αρχείο appsettings.json, στο κλειδί με όνομα «FLevelThres», όπως παρακάτω:

```
"FLevelThres":
```

```
"{\\"Min\\": [80, 70, 50, 55, 40, 25, 30, 25, 5, 4, 4, 1, 0, 0, 0], \\"Float\\": [100, 100, 80, 60, 60, 60, 50, 50, 20, 30, 20, 12, 0, 0, 0], \\"Max\\": [730, 645, 420, 495, 315, 220, 270, 200, 50, 27, 40, 12, 0, 0, 0], \\"Full\\": [810, 715, 475, 550, 355, 245, 300, 225, 60, 30, 60, 30, 0, 0, 0]}",
```

## Εργαλεία Που Χρησιμοποιήθηκαν

### *MS Word*

Για την επιμέρους συγγραφή των τεχνικών κειμένων και Pages για την τελική μορφοποίησή τους.

### *MS Excel*

Για την κατασκευή των Gantt charts.

### *MS Visio*

Για την κατασκευή των Pert Chart, των class και των robustness diagrams