



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΠΜΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ Β' :
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ

Προηγμένα Συστήματα Κατεργασιών
(CIM-INDUSTRY 4.0)

Χρονισμένο Δίκτυο Petri για την προσομοίωση του ελέγχου ευέλικτου
συστήματος κατεργασιών

<i>Συμμετέχοντες</i>	<i>ΑΜ</i>
Γιώργος Κασσαβετάκης	02121203
Γιώργος Κρομμύδας	02121208
Λάμπης Παπακώστας	02121211

Ανάλυση Σημάτων Κεντρικού Ελεγκτή Συστήματος

Για την διασύνδεση των φυσικών διεργασιών με το δίκτυο Petri εισάγονται τα παρακάτω σήματα. Τα σήματα που χρησιμοποιούνται διαχωρίζονται σε σήματα Εισόδου στον Κεντρικό Ελεγκτή και σήματα Εξόδου από τον Κεντρικό Ελεγκτή. Αυτά τα σήματα αποτελούν την επικοινωνία του ελεγκτή με τις υπόλοιπες έξυπνες συσκευές του συστήματος και τα πιθανά αισθητήρια που έχουν τοποθετηθεί για την επίβλεψη και τον συντονισμό της διεργασίας.

Πιο αναλυτικά, τα σήματα Εισόδου μπορούν να προέρχονται είτε από τις έξυπνες συσκευές και να δίνουν πληροφορίες για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η έξυπνη αυτή συσκευή, είτε από αισθητήρια όπως αυτά που μετράνε το βάρος θέσης αποθήκευσης ή διέλευσης του RGV από μία θέση. Αντίστοιχα, τα σήματα Εξόδου κατευθύνονται στις έξυπνες συσκευές του συστήματος με σκοπό να ελέγξουν τις διεργασίες που μπορούν να κάνουν, όπως είναι η κατεργασία κομματιού για τις TC και VMC και η διαδικασία φόρτωσης ή εκφόρτωσης για το κάθε ρομπότ.

Για την παρακάτω υλοποίηση γίνεται η απλοποίηση των σημάτων των ρομπότ σε φόρτωση και εκφόρτωση ανεξάρτητα της θέσης του αντίστοιχου magazine. Επιπλέον, τα σήματα Εξόδου είναι σήματα που πρέπει να είναι ενεργοποιημένα σε όλη την διάρκεια μιας διεργασίας, κάτι που θα μπορούσε να διαφέρει σε κάποιες εφαρμογές. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να γίνει μοντελοποίηση της αναμονής με μία επιπλέον θέση πριν την θέση της διεργασίας στην οποία στέλνεται το σήμα και γίνεται αναμονή ανταπόκρισης της μηχανής, με σκοπό την απενεργοποίηση του σήματος Εξόδου κατά την ανταπόκριση της έξυπνης συσκευής. Κάτι τέτοιο όμως δεν επιλέχθηκε για την παρακάτω παρουσίαση αλλά θα έπρεπε να ακολουθηθεί στην περίπτωση που η συσκευή ξεκινούσε την επεξεργασία του κομματιού κατά την πτώση του σήματος ενεργοποίησης (γνωστό και ως αρνητικό μέτωπο ή παρυφή).

Περιγραφή Σημάτων Εισόδου

Για την λειτουργία της μηχανή κατεργασίας VMC, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I0	Μηχανή VMC σε λειτουργία	- F2_VMC_In_Use (K) - F3_VMC_In_Use (K)
I1	Μηχανή VMC σε λειτουργία επεξεργασίας F2	- F2_VMC_In_Use (K)
I2	Μηχανή VMC σε λειτουργία επεξεργασίας F3	- F3_VMC_In_Use (K)

Για την λειτουργία της μηχανής κατεργασίας TC, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I3	Μηχανή TC σε λειτουργία	- F1_TC_In_Use (K) - F2_TC_In_Use (K)
I4	Μηχανή TC σε λειτουργία επεξεργασίας F1	- F1_TC_In_Use (K)
I5	Μηχανή TC σε λειτουργία επεξεργασίας F2	- F2_TC_In_Use (K)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R1, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I6	Ρομπότ R1 σε λειτουργία	- F2_VMC_Loading (K) - F3_VMC_Loading (K) - F2_VMC_Unloading (K) - F3_VMC_Unloading (K)
I7	Ρομπότ R1 σε λειτουργία Φόρτωσης	- F2_VMC_Loading (K) - F3_VMC_Loading (K)
I8	Ρομπότ R1 σε λειτουργία Εκφόρτωσης	- F2_VMC_Unloading (K) - F3_VMC_Unloading (K)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R2, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I9	Ρομπότ R2 σε λειτουργία	<ul style="list-style-type: none"> - F1_TC>Loading (K) - F2_TC>Loading (K) - F1_TC>Unloading (K) - F2_TC>Unloading (K)
I10	Ρομπότ R2 σε λειτουργία Φόρτωσης	<ul style="list-style-type: none"> - F1_TC>Loading (K) - F2_TC>Loading (K)
I11	Ρομπότ R2 σε λειτουργία Εκφόρτωσης	<ul style="list-style-type: none"> - F1_TC>Unloading (K) - F2_TC>Unloading (K)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R3, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I12	Ρομπότ R3 σε λειτουργία	<ul style="list-style-type: none"> - F1_Tin_To_RGV (K) - F1_TC_To_RGV (K) - F2_Tin_To_RGV (K) - F2_VMC_To_RGV (K) - F2_TC_To_RGV (K) - F3_Tin_To_RGV (K) - F3_VMC_To_RGV (K) - F1_RGV_To_TC (K) - F1_RGV_To_Tout (K) - F2_RGV_To_VMC (K) - F2_RGV_To_TC (K) - F2_RGV_To_Tout (K) - F3_RGV_To_VMC (K) - F3_RGV_To_Tout (K)
I13	Ρομπότ R3 σε λειτουργία Φόρτωσης	<ul style="list-style-type: none"> - F1_Tin_To_RGV (K) - F1_TC_To_RGV (K) - F2_Tin_To_RGV (K) - F2_VMC_To_RGV (K) - F2_TC_To_RGV (K) - F3_Tin_To_RGV (K) - F3_VMC_To_RGV (K)
I14	Ρομπότ R3 σε λειτουργία Εκφόρτωσης	<ul style="list-style-type: none"> - F1_RGV_To_TC (K) - F1_RGV_To_Tout (K) - F2_RGV_To_VMC (K) - F2_RGV_To_TC (K) - F2_RGV_To_Tout (K) - F3_RGV_To_VMC (K) - F3_RGV_To_Tout (K)

Για την πλοήγηση του οχήματος RGV, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I15	Οχημα RGV σε κίνηση	<ul style="list-style-type: none"> - RGV_Tin_To_Tout (K) - RGV_VMC_To_Tin (K) - RGV_TC_To_VMC (K) - RGV_Parking_To_TC (K) - RGV_Tout_To_Tin (K) - RGV_Tin_To_VMC (K) - RGV_VMC_To_TC (K) - RGV_Tin_To_Parking (K)

Για τον αισθητήρα της αποθήκης Tout, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I16	Είσοδος τεμαχίου στην αποθήκη Tout	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F1_Done_To_Tout (K) - Loading_F2_Done_To_Tout (K) - Loading_F3_Done_To_Tout (K)

Για τον αισθητήρα της αποθήκης Tin, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I17	Είσοδος τεμαχίου στην αποθήκη Tin	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F1_Undone_To_RGV (K) - Loading_F2_Undone_To_RGV (K) - Loading_F3_Undone_To_RGV (K)

Για τον αισθητήρα αναγνώρισης ακατέργαστων τεμαχίων της αποθήκης M1, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I18	Είσοδος Ακατέργαστου Τεμαχίου στην Αποθήκη M1	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F2_Undone_To_M1 (M) - Loading_F3_Undone_To_M1 (M)

Για τον αισθητήρα αναγνώρισης ημί-/κατεργασμένων τεμαχίων της αποθήκης M1, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I19	Είσοδος Κατεργασμένου Τεμαχίου στην Αποθήκη M1	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F2_Semi_Done_To_RGV_Decision (M) - Loading_F3_Done_To_RGV_Decision (M)

Για τον αισθητήρα αναγνώρισης τεμαχίων της αποθήκης του RGV, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I22	Είσοδος Τεμαχίου στην αποθήκη του RGV	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F1_Undone_To_RGV (M) - Loading_F1_Done_To_RGV_Decision (M) - Loading_F2_Undone_To_RGV (M) - Loading_F2_Semi_Done_To_RGV_Decision (M) - Loading_F2_Done_To_RGV_Decision (M) - Loading_F3_Undone_To_RGV (M) - Loading_F3_Done_To_RGV_Decision (M)
I23	Εξοδος τεμαχίου από την αποθήκη του RGV	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F1_Undone_To_M2 (M) - Loading_F1_Done_To_Tout (M) - Loading_F2_Undone_To_M1 (M) - Loading_F2_Semi_Done_To_M2 (M) - Loading_F2_Done_To_Tout (M) - Loading_F3_Undone_To_M1 (M) - Loading_F3_Done_To_Tout (M)

Για τον αισθητήρα αναγνώρισης ακατέργαστων τεμαχίων της αποθήκης M2, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I20	Είσοδος Ακατέργαστου Τεμαχίου στην Αποθήκη M2	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F1_Undone_To_M2 (M) - Loading_F2_Semi_Done_To_M2 (M)

Για τον αισθητήρα αναγνώρισης ημί-/κατεργασμένων τεμαχίων της αποθήκης M2, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (Κ) / Μεταβάσεις (Μ) Χρήσης
I21	Είσοδος Κατεργασμένου Τεμαχίου στην Αποθήκη M2	<ul style="list-style-type: none"> - Loading_F1_Done_To_RGV_Decision (M) - Loading_F2_Done_To_RGV_Decision (M)

Για τον αισθητήρα της τρέχουσας θέσης του RGV, τα σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (Κ) / Μεταβάσεις (Μ) Χρήσης
I24	Το όχημα RGV βρίσκεται στην θέση Tout	<ul style="list-style-type: none"> - Load_F1_Done_To_Tout_Decision (M) - Load_F2_Done_To_Tout_Decision (M) - Load_F3_Done_To_Tout_Decision (M) - Tin_To_Tout (M)
I25	Το όχημα RGV βρίσκεται στην θέση Tin	<ul style="list-style-type: none"> - Load_F1_Undone_To_RGV_Decision (M) - Load_F2_Undone_To_RGV_Decision (M) - Load_F3_Undone_To_RGV_Decision (M) - Tout_To_Tin (M) - VMC_To_Tin (M)
I26	Το όχημα RGV βρίσκεται στην θέση VMC	<ul style="list-style-type: none"> - Load_F2_Undone_To_M1_De (M) - Load_F2_Semi_Done_To_RGV_Decision (M) - Load_F3_Undone_To_M1_De (M) - Load_F3_Done_To_RGV_Decision (M) - TC_To_VMC (M) - Tin_To_VMC (M)
I27	Το όχημα RGV βρίσκεται στην θέση TC	<ul style="list-style-type: none"> - Load_F1_Undone_To_M2_De (M) - Load_F1_Done_To_RGV_Decision (M) - Load_F2_Semi_Done_To_M2_De (M) - Load_F2_Done_To_RGV_Decision (M) - VMC_To_TC (M) - Parking_To_TC (M)
I28	Το όχημα RGV βρίσκεται στην θέση PARKING	<ul style="list-style-type: none"> - Tin_To_Parking (M)

Γενικά, τα χρωματισμένα σήματα αποτελούν σήματα εποπτείας και διάγνωσης βλαβών. Αυτά τα σήματα δεν έχουν σκοπό την ενεργοποίηση μεταβάσεων αλλά πρέπει να είναι ενεργοποιημένα κατά την ύπαρξη κουπονιού στην σχετική κατάσταση. Με αυτά τα σήματα, μπορούμε να δώσουμε στον χρήστη μέσω οθονών εποπτείας την πραγματική κατάσταση του συστήματος, η οποία μπορεί για κάποιο λόγο να διαφέρει από την αναμενόμενη του δικτύου Petri. Έτσι, αν τα σήματα αυτά δεν είναι ενεργοποιημένα κατά την κατάσταση που αναφέρεται παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το σύστημα έχει ξεφύγει από την αναμενόμενη απόκριση και πρέπει να μεταβούμε σε ρουτίνες διαχείρισης σφαλμάτων. Οι ρουτίνες αυτές είναι μία επιπλέον υλοποίηση που πρέπει να κάνει ο σχεδιαστής του συστήματος κατά την ανάπτυξη του εκτελέσιμου στον κεντρικό ελεγκτή κώδικα.

Τα σήματα του **συγκεκριμένου** (μπλε) χρώματος υλοποιούνται μέσω αισθητηρίων για κάθε θέση στο δίκτυο Petri αλλά και την αλλαγή σε αυτές. Τα σήματα αυτά αποτελούνται από παλμούς σύντομου χρονικού διαστήματος που παρουσιάζονται κατά την είσοδο/έξοδο τεμαχίου. Η υλοποίηση αυτών θα μπορούσε να γίνει και προγραμματιστικά με την χρήση των σημάτων βάρους κάθε θέσης, καθώς και της αλλαγής αυτών, ανάμεσα σε δύο χρονικές στιγμές.

Η χρήση των σημάτων **συγκεκριμένου** (πράσινου) χρώματος γίνεται για την διάγνωση διαφόρων σφαλμάτων, την επιβεβαίωση της σωστής απόκρισης των επιμέρους μηχανών και την επέκταση της συγκεκριμένης μελέτης σε εποπτικό στάδιο. Τα προαναφερθέντα σήματα θα πρέπει να είναι ενεργά σε περίπτωση που το δίκτυο βρίσκεται στην ενεργοποιημένη κατάσταση.

Περιγραφή Συμπληρωματικών Σημάτων Εισόδου

Για την παρακολούθηση της διεργασίας γίνεται επιπλέον χρήση των συμπληρωματικών σημάτων, τα οποία παίρνουν την τιμή 0 όταν τα βασικά σήματα παίρνουν την τιμή 1 και την τιμή 1 όταν τα βασικά σήματα παίρνουν την τιμή 0. Η χρήση αυτών των σημάτων προσφέρει έναν επιπλέον έλεγχο και εποπτεία στην διεργασία.

Για την λειτουργία της μηχανή κατεργασίας VMC, τα συμπληρωματικά σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
<u>I0</u>	Μηχανή VMC σε αναμονή	- F2_Not_Ready_Waiting (M) - F3_Not_Ready_Waiting (M)

Για την λειτουργία της μηχανή κατεργασίας TC, τα συμπληρωματικά σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
<u>I3</u>	Μηχανή TC σε αναμονή	- F1_Not_Ready_Waiting (M) - F2_Almost_Ready_Waiting (M)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R1, τα συμπληρωματικά σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
<u>I6</u>	Ρομπότ R1 σε αναμονή	<ul style="list-style-type: none"> - F2_Not_Ready_Waiting (M) - F2_Waiting_Unload_To_M1 (M) - F3_Not_Ready_Waiting (M) - F3_Waiting_Unload_To_M1 (M)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R2, τα συμπληρωματικά σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
<u>I9</u>	Ρομπότ R2 σε αναμονή	<ul style="list-style-type: none"> - F1_Not_Ready_Waiting (M) - F1_Waiting_Unload_To_M2 (M) - F2_Almost_Ready_Waiting (M) - F2_Waiting_Unload_To_M2 (M)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R3, τα συμπληρωματικά σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
<u>I12</u>	Ρομπότ R3 σε αναμονή	<ul style="list-style-type: none"> - Load_F1_Undone_To_RGV_Decision (M) - Load_F1_Undone_To_M2_De (M) - Load_F1_Done_To_RGV_Decision (M) - Load_F1_Done_To_Tout_Decision (M) - Load_F2_Undone_To_RGV_Decision (M) - Load_F2_Undone_To_M1_De (M) - Load_F2_Semi_Done_To_RGV_Decision (M) - Load_F2_Semi_Done_To_M1_De (M) - Load_F2_Done_To_RGV_Decision (M) - Load_F2_Done_To_Tout_Decision (M) - Load_F3_Undone_To_RGV_Decision (M) - Load_F3_Undone_To_M1_De (M) - Load_F3_Done_To_RGV_Decision (M) - Load_F3_Done_To_Tout_Decision (M)

Για την πλοήγηση του οχήματος RGV, τα συμπληρωματικά σήματα εισόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
I15	Οχημα RGV σε στάση	<ul style="list-style-type: none"> - Tout_To_Tin_No_Action (M) - Tin_To_Tout_F1_Ready (M) - Tin_To_Tout_F2_Ready (M) - Tin_To_Tout_F3_Ready (M) - RGV_Tin_To_VMC_No_Ready+ F1_Undone (M) - RGV_Tin_To_VMC_No_Ready+ F2_Undone (M) - RGV_Tin_To_VMC_No_Ready+ F2_SemiDone (M) - RGV_Tin_To_VMC_No_Ready+ F3_Undone (M) - RGV_Tin_To_VMC_No_Ready+ M1_Ready (M) - RGV_Tin_To_VMC_No_Ready+ M2_Ready (M) - VMC_To_Tin_No_M2_Space (M) - VMC_To_Tin_No_TC_Action (M) - VMC_To_Tin_No_M2_Undone_Space+ Full_RGV (M) - VMC_To_Tin_No_Material (M) - VMC_To_TC_F1_Under_ Construction (M) - VMC_To_TC_F2_Under_ Construction (M) - VMC_To_TC_F_Ready (M) - TC_To_VMC_No_M2_Space (M) - TC_To_VMC_No_Action (M) - TC_To_VMC_No_M2_Undone+ Full_RGV (M) - TC_To_VMC_No_Material (M) - Parking_To_TC_Charged (M)

Η χρήση **αυτού** του σήματος (χρώματος κόκκινου) δεν είναι απαραίτητη αλλά, δυνητικά, σε με μια πρακτική εφαρμογή θα μπορούσε να επιτρέψει διαφορετικές μετακινήσεις από τις προβλεπόμενες στο παραγόμενο δίκτυο Petri, καθώς παρέχει την δυνατότητα επέκτασης, σε περίπτωση που απαιτείται.

Περιγραφή Σημάτων Εξόδου

Για την λειτουργία της μηχανή κατεργασίας VMC, τα σήματα εξόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
O0	Ανάθεση επεξεργασίας F2 στην συσκευή VMC	- F2_VMC_In_Use (K)
O1	Ανάθεση επεξεργασίας F3 στην συσκευή VMC	- F3_VMC_In_Use (K)

Για την λειτουργία της μηχανή κατεργασίας TC, τα σήματα εξόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
O2	Ανάθεση επεξεργασίας F2 στην συσκευή TC	- F1_TC_In_Use (K)
O3	Ανάθεση επεξεργασίας F2 στην συσκευή TC	- F2_TC_In_Use (K)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R1, τα σήματα εξόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
O4	Ανάθεση λειτουργίας φόρτωσης στο ρομπότ R1	- F2_VMC_Loading (K) - F3_VMC_Loading (K)
O5	Ανάθεση λειτουργίας εκφόρτωσης στο ρομπότ R1	- F2_VMC_Unloading (K) - F3_VMC_Unloading (K)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R2, τα σήματα εξόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
O6	Ανάθεση λειτουργίας φόρτωσης στο ρομπότ R2	- F1_TC_Loading (K) - F2_TC_Loading (K)
O7	Ανάθεση λειτουργίας εκφόρτωσης στο ρομπότ R2	- F1_TC_Unloading (K) - F2_TC_Unloading (K)

Για την λειτουργία του ρομποτικού βραχίονα R3, τα σήματα εξόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
O8	Ανάθεση λειτουργίας φόρτωσης στο ρομπότ R3	<ul style="list-style-type: none"> - F1_Tin_To_RGV (K) - F1_TC_To_RGV (K) - F2_Tin_To_RGV (K) - F2_VMC_To_RGV (K) - F2_TC_To_RGV (K) - F3_Tin_To_RGV (K) - F3_VMC_To_RGV (K)
O9	Ανάθεση λειτουργίας εκφόρτωσης στο ρομπότ R3	<ul style="list-style-type: none"> - F1_RGV_To_TC (K) - F1_RGV_To_Tout (K) - F2_RGV_To_VMC (K) - F2_RGV_To_TC (K) - F2_RGV_To_Tout (K) - F3_RGV_To_VMC(K) - F3_RGV_To_Tout (K)

Για την πλοήγηση του οχήματος RGV, τα σήματα εξόδου είναι:

Σήμα	Περιγραφή	Καταστάσεις (K) / Μεταβάσεις (M) Χρήσης
O10	Ανάθεση κίνησης του RGV προς την κατεύθυνση του Tout	<ul style="list-style-type: none"> - RGV_Tin_To_Tout (K) - RGV_VMC_To_Tin (K) - RGV_TC_To_VMC (K) - RGV_Parking_To_TC (K)
O11	Ανάθεση κίνησης του RGV προς την κατεύθυνση του PARKING	<ul style="list-style-type: none"> - RGV_Tout_To_Tin (K) - RGV_Tin_To_VMC (K) - RGV_VMC_To_TC (K) - RGV_Tin_To_Parking (K)