




Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Χρονοπρογραμματισμός Εργατικού Δυναμικού και Βελτιστοποίηση προγραμματισμού ανάθεσης εργασιών
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Κιουφεντζή Δανάη του Γεωργίου
Αριθμός Μητρώου	ΠΜΣΠ08004
Κατεύθυνση	Δικτυοκεντρικά Πληροφοριακά Συστήματα
Επιβλέπων Συνεπιβλέπων	Καθηγητής Χρήστος Δουληγέρης Δρ. Σαράντης Μητρόπουλος



Πανεπιστήμιο Πειραιώς-Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα
Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής

Ημερομηνία Παράδοσης **Μάρτιος 2011**

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

Πρώτος Εξεταστής: Καθηγητής Χρήστος Δουληγέρης
(επιβλέπων)

Δεύτερος Εξεταστής: Λέκτορας Δημήτριος Βέργαδος

Τρίτος Εξεταστής: Λέκτορας Παναγιώτης Κοτζανικολάου

Περίληψη

Ο τρόπος ανάθεσης των καθηκόντων στο σύνολο των εργαζομένων σε επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών (αεροπορικές, χερσαίες μαζικής μεταφοράς επιβατών, υγείας, ξενοδοχεία, τηλεπικοινωνιών κ.α.) έχει ουσιαστική σημασία λόγω των ιδιοτεροτήτων που επικρατούν σε αυτές και αποσκοπεί στην αποτελεσματικότερη χρήση και αξιοποίηση αυτών. Ο τρόπος ανάθεσης αυτός βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των παραπάνω οργανισμών εξασφαλίζοντας παράλληλα τη βιωσιμότητά τους και την ανταγωνιστική τους θέση, με στόχο τη μεγιστοποίηση των κερδών.

Σε αυτή τη μεταπτυχιακή εργασία εξασφαλίζουμε τον χρονοπρογραμματισμό εργατικού δυναμικού και βελτιστοποιούμε τον προγραμματισμό ανάθεσης εργασιών για το ιπτάμενο πλήρωμα αεροπορικής εταιρείας.

Υλοποιούμε εφαρμογή λογισμικού για την αυτόματη κατανομή ιπτάμενου προσωπικού αεροπορικής εταιρείας λαμβάνοντας υπόψη πρακτικούς κανόνες ανάθεσης όπως ορίζονται σε ήδη υπάρχουσα αεροπορική εταιρεία. Για την υλοποίηση χρησιμοποιούμε Oracle Express Database (backend – db schema & processing) και Microsoft Access 2007 (frontend).

Τέλος, η επέκταση του προβλήματος σε περισσότερες από μία διαφορετικές περιπτώσεις δείχνει πως η μέθοδος λειτουργεί αξιόπιστα και αποτελεσματικά, ότι παρέχει βελτιστοποιημένη και γρηγορότερη λύση και επομένως είναι δυνατή η μελλοντική εφαρμογή της από ανθρώπους υπεύθυνους για τη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού.

Abstract

Work scheduling assignment techniques are applied widely in various working sectors that have to do with the optimization of human activities and abilities. Such areas include airline companies, transport, the police as well as of the hotels and the telecommunication sectors. The work scheduling assignment optimizes the effectiveness of the above organizations ensuring in parallel higher profits.

In this Ms thesis we ensure the time scheduling of the work labour and we optimize the scheduling of work assignments for the flying crew of an airline company.

We implement a software tool for covering the automatic monthly crew work assignment (Roistering) of flying crew staff having in mind practical rules of assignment commonly used in an established airline company. For the implementation we use Oracle Express Database (backend – db schema & processing) and Microsoft Access 2007 (frontend).

Finally, the extension of the problem in more than one different cases proves that the method works reliably and effectively, it provides optimized and faster solution and as a result makes possible the future application of it from responsible personnel working in Human Recourses departments.

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, Δρ. Σαράντη Μητρόπουλο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της δουλειάς μου. Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον καθηγητή μου κ. Χρήστο Δουληγέρη που με βοήθησε να φτάσω ως εδώ. Πάνω απ' όλα, είμαι ευγνώμων στην οικογένεια μου. Ευχαριστώ τον σύζυγο μου Μιχαήλ Παπαδόπουλο και τους γονείς μου, Αλεξία και Γεώργιο Κιουφεντζή για την πραγματική αγάπη, εμπιστοσύνη και συμπαράσταση σε όλες μου τις προσπάθειες.

Κιουφεντζή Δανάη

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛΙΑΣ

*Αφιερώνω στους γονείς μου
και στον σύζυγο μου...*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	3
Abstract	4
Ευχαριστίες	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ / ΕΙΚΟΝΩΝ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή – Ορισμός του Προβλήματος	9
1.1 Σχετικές Προσεγγίσεις	11
1.1.A Τηλεπικοινωνίες	11
1.1.B Υπηρεσίες Άμεσης Δράσης	12
1.1.Γ Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	12
2.1 Η προσέγγισή μας	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	19
3.1 Λογισμικό και Βάση Δεδομένων	19
3.2 Ο Αλγόριθμος	27
3.3 Η Υλοποίηση μας	34
3.4 Σενάρια τρεξίματος	38
3.4.1 Σενάριο 1ο	38
3.4.2 Σενάριο 2ο	40
3.4.3 Σενάριο 3ο	42
3.4.4 Σενάριο 4ο	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ AIMS	47
AIMS:Πληροφοριακό Σύστημα χρονοπρογραμματισμού ιπάμενου προσωπικού.	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	50
5.1 Συμπεράσματα για την Εφαρμογή	50
5.2 Μελλοντική Έρευνα	50
5.2.1 Χρονικός Ορίζοντας Εργασιών	50
5.2.2 Ώρες Εργασίας	51
5.2.3 Προτεραιότητα Εργασιών	51
5.3 Προτάσεις	51

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 1^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)	52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 2^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)	54
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 3^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 4^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ / ΕΙΚΟΝΩΝ

Σχήμα 3-1 Η βάση δεδομένων και οι αντίστοιχες συνδέσεις των πινάκων μεταξύ τους	21
Εικόνα 3-2α Βήματα εκτέλεσης του αλγορίθμου	29
Εικόνα 3-2β Βήμα 1^ο: Ορισμός υποχρεωτικών παραμέτρων	30
Εικόνα 3-2γ Βήμα 2^ο: Ορισμός μη υποχρεωτικών παραμέτρων	31
Εικόνα 3-2δ Βήμα 3^ο: Ορισμός ενεργού ιπτάμενου προσωπικού	31
Εικόνα 3-2ε Βήμα 4^ο: Ορισμός ενεργών δρομολογίων	32
Εικόνα 3-2ζ Βήμα 5^ο: Ορισμός δρομολογίων ανά ημέρα	32
Εικόνα 3-2η Βήμα 6^ο: Ορισμός ειδικών δρομολογίων / days off / εργαζόμενο	33
Εικόνα 3-2θ Βήμα 7^ο: Δημιουργία χρονοπρογραμματισμού εργασιών	34
Εικόνα 3-2ι Βήμα 8^ο: Αποτελέσματα εργασιών	35
Εικόνα 3-3α Το μενού της εφαρμογής	36
Εικόνα 3-3β Πίνακας πληρώματος	36
Εικόνα 3-3γ Πίνακας δρομολογίων	37
Εικόνα 3-3δ Πίνακας δρομολογίων ανά ημέρα	37
Εικόνα 3-3ε Πίνακας παραμέτρων	38
Εικόνα 3-3ζ Φόρμα εισαγωγής χρονικής περιόδου εκτέλεσης του αλγορίθμου	38
Εικόνα 3-3η Αποτελέσματα Χρονοπρογραμματισμού	39
Εικόνα 3-3θ Αποτελέσματα Χρονοπρογραμματισμού σε Pivot table	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή – Ορισμός του Προβλήματος

Χρονοπρογραμματισμός ανθρώπινου δυναμικού / πληρώματος σε μια αεροπορική εταιρεία είναι η χαρακτηριστική προσπάθεια της εταιρείας, υλοποιούμενη από έναν μηχανισμό, κατά την οποία συντονίζεται η συνύπαρξη πολλαπλών εργασιών για το ανθρώπινο δυναμικό, έτσι ώστε να μπορεί μια αεροπορική εταιρεία να ικανοποιήσει τις ανάγκες που προκύπτουν για τα δρομολόγια της.

Η εύρεση βελτιστοποιημένων λύσεων σε τέτοιου είδους προβλήματα είναι κάτι εξαιρετικά δύσκολο, μιας και περιλαμβάνουν έναν μεγάλο αριθμό περιορισμών και τις περισσότερες φορές είναι αρκετά πολύπλοκα. Ακόμη πιο δύσκολο είναι να βρούμε τις βελτιστοποιημένες λύσεις που να ελαχιστοποιούν το κόστος, να ικανοποιούν τις προτιμήσεις του ανθρώπινου δυναμικού / πληρώματος, να κατανέμουν τις βάρδιες ομοιόμορφα ανάμεσα στους εργαζομένους και να ικανοποιούν όλους τους αναγκαίους εργασιακούς κανονισμούς.

Τα συστήματα υποστήριξης / λήψης αποφάσεων αποτελούν τις περισσότερες φορές τα απαραίτητα εργαλεία, την γνώση των οποίων χρειάζονται οι άνθρωποι που εμπλέκονται στη δημιουργία της ανάθεσης του ανθρώπινου δυναμικού / πληρώματος. Βασισμένα σε πληροφοριακά συστήματα περιλαμβάνουν την απαραίτητη γνώση έτσι ώστε να βοηθήσουν τους αποφασίζοντες να συγκεντρώσουν χρήσιμες πληροφορίες για την ανάθεση του «σωστού» ατόμου, στη «σωστή» εργασία, στη «σωστή» βάρδια, με το «σωστό» κόστος επιτυγχάνοντας παράλληλα υψηλό επίπεδο ικανοποίησης των εργαζομένων.

Οι τυπικές πληροφορίες που συγκεντρώνει και παρουσιάζει μια εφαρμογή λήψης αποφάσεων είναι:

- Περιεχόμενα όλων των υπαρχουσών πληροφοριών (λογιστικά φύλλα, αποθήκες δεδομένων, data marts)
- Συγκριτικά στοιχεία μεταξύ χρονικών περιόδων

Η αντιμετώπιση ενός προβλήματος όπου πρέπει να ληφθεί η βελτιστοποιημένη απόφαση περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Αναγνώριση και περιγραφή του προβλήματος.

Το στάδιο αυτό συγκεντρώνει και χρησιμοποιεί παλαιότερα δεδομένα για να προβλέψει τη ζήτηση και το ανθρώπινο δυναμικό που απαιτείται για να την καλύψει.

2. Καθορισμός των παραμέτρων του προβλήματος.

Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη λύση και πώς μπορούμε να τους μεταβάλλουμε ώστε να έχουμε εναλλακτικές λύσεις.

3. Εντοπισμός των περιορισμών του προβλήματος.

Ποιοι είναι οι περιορισμοί ή τα όρια μέσα στα οποία μπορούμε να κινηθούμε.

4. Αναζήτηση λύσεων και επιλογή της Βελτιστοποιημένης λύσης

οι οποίες πρέπει να ικανοποιούν τους περιορισμούς που προκύπτουν από τους κανονισμούς εργασίας ενώ παράλληλα να ικανοποιούν όσο γίνεται καλύτερα τις ανάγκες σε ανθρώπινο δυναμικό, να ελαχιστοποιούν το κόστος και να ικανοποιούν τους εργαζομένους, και

5. Δοκιμή και υλοποίηση-εφαρμογή της Βελτιστοποιημένης λύσης.

Στο τελευταίο βήμα η προτεινόμενη λύση δοκιμάζεται και αν επιτύχει, εφαρμόζεται στο πραγματικό πρόβλημα. Είναι το πιο δύσκολο βήμα γιατί ακόμη και η τέλεια λύση αν εφαρμοστεί λάθος θα αποτύχει.

Τα τελευταία χρόνια το επιστημονικό και βιομηχανικό ενδιαφέρον για την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων που αφορούν στην ανάθεση ανθρώπινου δυναμικού είναι ιδιαίτερα έντονο. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται μαθηματικά μοντέλα, τα οποία παρέχουν σημαντικές ικανότητες βελτιστοποίησης, είναι επικεντρωμένα σε μία συγκεκριμένη ανάπτυξη τεχνολογίας, κατευθύνονται προς μία συγκεκριμένη περιοχή και δεν είναι εύκολο να εφαρμοστούν σε κάποια άλλη. Αντίθετα, αυτά που έχουν σχεδιαστεί για να εφαρμόζονται σε πολλαπλές περιοχές δεν παρέχουν σημαντικές ικανότητες βελτιστοποίησης και έχουν περιορισμένες δυνατότητες δημιουργίας αυτοματοποιημένων προγραμμάτων ανάθεσης ανθρώπινου δυναμικού / πληρώματος.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία θα μελετηθεί ο χρονοπρογραμματισμός του πληρώματος μιας αεροπορικής εταιρείας σε καταστάσεις μηνιαίου χρονοδιαγράμματος.

Η εργασία αυτή χωρίζεται σε τέσσερα κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση απαιτήσεων, όπου περιγράφεται το μέγεθος, η πολυπλοκότητα και οι απαιτήσεις αυτών. Το πρώτο στάδιο της διαδικασίας περιλαμβάνει τον καθορισμό των ατόμων ανά ειδικότητα, των δρομολογίων – πτήσεων, το πλάνο πτήσεων ανά ημέρα και τις γενικές παραμέτρους που ορίζουν τους κανόνες ανάθεσης αλλά και τον τρόπο υπολογισμού των βαρών εξισορρόπησης φόρτου (load balancing).

Στο δεύτερο κεφάλαιο υλοποιούμε μια εφαρμογή λογισμικού για την αυτόματη κατανομή ιπτάμενου προσωπικού αεροπορικής εταιρείας λαμβάνοντας υπόψη πρακτικούς κανόνες ανάθεσης όπως ορίζονται στην παρούσα αγορά. Για την υλοποίηση χρησιμοποιούμε Oracle Express Database (backend – db schema & processing) και Microsoft Access 2007 (frontend).

Στη συνέχεια, αναλύεται η αξιολόγηση του υλοποιημένου συστήματος σε σχέση με άλλα συναφή μοντέλα – συστήματα της αγοράς.

Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της επίλυσης του προβλήματος και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτά.

1.1 Σχετικές Προσεγγίσεις

Όπως, είναι γνωστό η αποτελεσματική διοίκηση κάθε εταιρείας ή οργανισμού πρέπει να βασίζεται στην αξιοπιστία, τη συνέπεια και τη συνέχεια. Και οι τρεις ανωτέρω ιδιότητες επιβάλλεται να συνυπάρχουν και να συλλειτουργούν, για να παράγονται θετικά αποτελέσματα. Μετά από προσωπική έρευνα διαπιστώθηκε πως υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία για τον χρονοπρογραμματισμό του προσωπικού σε διάφορες υπηρεσίες, όπως στα τηλεφωνικά κέντρα, στις υπηρεσίες άμεσης δράσης (αστυνομία, πυροσβεστική) και στα συστήματα μεταφοράς (μέσα μαζικής μεταφοράς, αεροπορικές εταιρείες). Είναι όμως αξιοσημείωτο, ότι η διαχείριση και οι τεχνολογίες ανάπτυξης που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι απαρχαιωμένες με αποτέλεσμα να συντελούν αρνητικά στην πορεία της εκάστοτε υπηρεσίας.

Κατά συνέπεια, για τον χρονοπρογραμματισμό των ιπτάμενων βασιζόμαστε στα διάφορα μη βέλτιστα ολοκληρωμένα συστήματα που έχουν γίνει μέχρι τώρα με στόχο την εύρεση βελτιστοποιημένης λύσης μιας και το πρόβλημα χαρακτηρίζεται από πολλές παραμέτρους και περίπλοκους περιορισμούς.

Χρησιμοποιώντας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που έχουν δοθεί από τον οργανισμό / εταιρεία (ανάγκες σε προσωπικό ανά τμήμα, θέση εργασίας και βάρδια, προτιμήσεις των εργαζομένων, κανόνες εργατικής νομοθεσίας κλπ), μπορεί να δημιουργηθεί αυτόματα το πρόγραμμα ωραρίου – δρομολογίων - βαρδιών που θα ακολουθήσει κάθε εργαζόμενος για κάποιο προσεχές διάστημα.

Επί χρόνια καλούντο όλοι οι οργανισμοί / υπηρεσίες να πραγματοποιήσουν μια μελέτη ανάθεσης προσωπικού λαμβάνοντας υπόψη αντικειμενικές συναρτήσεις, αναγκαίους περιορισμούς και μεθόδους εύρεσης βελτιστοποιημένης λύσης. Μια μικρή ανασκόπηση στην έρευνα που προαναφέρεται αποδεικνύει τέτοιου είδους μελέτες σε διάφορες περιοχές εφαρμογής, όπως είναι οι κάτωθι:

1.1.A Τηλεπικοινωνίες

Τα τελευταία χρόνια, στο "στόχαστρο" έχουν βρεθεί η πληροφορική και οι τηλεπικοινωνίες. Η αλματώδης ανάπτυξη και εξάπλωση της ψηφιακής τεχνολογίας καθώς και οι αυξημένες ανάγκες του επιχειρηματικού κόσμου για νέες τεχνολογίες είχαν αποτέλεσμα τη δραστηριοποίηση πολλών εταιριών που παρέχουν σχετικές υπηρεσίες.

Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι ο χρονοπρογραμματισμός προσωπικού στα τηλεφωνικά κέντρα είναι κάπως ευκολότερος από αυτόν στις αεροπορικές εταιρείες μιας και δεν περιλαμβάνει κάποιο γεωγραφικό χαρακτηριστικό. Η δυσκολία αυτού του προβλήματος στη συγκεκριμένη περιοχή εφαρμογής είναι ότι δεν γνωρίζουμε τον αριθμό των εργασιών που επρόκειτο να γίνουν. Αυτό που γνωρίζουμε είναι οι απαιτήσεις σε προσωπικό για όλο το χρονικό διάστημα οι οποίες μεταβάλλονται από μέρα σε μέρα και από εβδομάδα σε εβδομάδα.

Για την επίτευξη χαμηλού κόστους και βελτιστοποίησης των απαιτήσεων του προσωπικού στα τηλεφωνικά κέντρα οι χρόνοι έναρξης κάθε βάρδιας και το μήκος της θα πρέπει να διαφέρουν.

Η ανάθεση εργασιών (που έχουν άξονα την πληροφορική και τις τηλεπικοινωνίες), αν οργανωθεί με σωστό και ορθολογικό τρόπο μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη σε μια επιχείρηση, σε πολλά και διαφορετικά επίπεδα. Εξάλλου, η ανάθεση εργασιών σε τρίτους συνεπάγεται εξοικονόμηση χρόνου, περιορισμό των λειτουργικών εξόδων, καλύτερη επιχειρηματική λειτουργία και οργάνωση, και επικέντρωση στους τομείς ζωτικής σημασίας.

Ο λόγος είναι προφανής: οι εταιρίες που εξειδικεύονται στις σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές βρίσκονται μέσα στις εξελίξεις, διαθέτουν εξειδικευμένα στελέχη και η λειτουργία τους ταυτίζεται με την καινοτομία, σε αντίθεση με τις ΜΜΕ που αφενός είναι συνήθως πολύ λιγότερο τεχνολογικά ενημερωμένες, αφετέρου είναι επιφυλακτικές στην υιοθέτηση καινοτομιών και στους πειραματισμούς.

Έτσι, εκτός από το μειωμένο κόστος, ελαττώνεται το ρίσκο, βελτιώνεται η παραγωγικότητα, ενώ περιορίζονται οι ευθύνες των επιχειρηματιών και των εργαζομένων σε αυτές. Ειδικά στο χώρο της τεχνολογίας και λόγω των εξειδικευμένων γνώσεων που απαιτούνται μπορεί να αποτελέσει ιδανική λύση για μια μικρομεσαία επιχείρηση, καθώς θα λύσει πολλά προβλήματα και θα βελτιώσει ποιοτικά και ποσοτικά την παραγωγικότητα.

1.1.B Υπηρεσίες Άμεσης Δράσης

Γνωρίζοντας την φύση των καθηκόντων των αστυνομικών, των πυροσβεστών και των ασθενοφόρων, οι περισσότερες υπηρεσίες άμεσου δράσεως έχουν αυστηρά αναγκαίους περιορισμούς και αυστηρά ελεγχόμενους κανονισμούς, οι οποίοι πλαισιώνουν και καθορίζουν τον χρονοπρογραμματισμό των βαρδιών[19].

Για τη στελέχωση των τμημάτων με αστυνομικούς, πυροσβέστες και ασθενοφόρα περιγράφονται κυρίως τέσσερις μέθοδοι. Οι μέθοδοι τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence approaches), οι μέθοδοι προγραμματισμού με περιορισμούς (constraint programming), οι μετα - ευρετικοί μέθοδοι (metaheuristics) και οι μέθοδοι μαθηματικού προγραμματισμού (mathematical programming approaches)[20].

Λόγω της συνεχούς αυξανόμενης συχνότητας των περιστατικών, οι απαιτήσεις του προσωπικού καθορίζονται πάντα σε σχέση με το χρόνο απόκρισης των περιστατικών και την ικανότητα αποστολής έμπειρου εκπαιδευμένου προσωπικού. Η συχνότητα των περιστατικών διαφέρει από ώρα σε ώρα, από μέρα σε μέρα, από εβδομάδα σε εβδομάδα ακόμη και από εποχή σε εποχή.

Συνεπώς, όταν για παράδειγμα, η ζήτηση για ασθενοφόρα είναι μεγαλύτερη σε συγκεκριμένες περιοχές ή σε τουριστικές περιοχές σε περίοδο διακοπών το προσωπικό καταπονείται και υφίσταται αλλαγές λόγω έλλειψης κάλυψης όλων των περιστατικών.

Για τον λόγο αυτό έχουν καταγραφεί προδιαγραφές ανάθεσης των υπηρεσιών ασφαλείας διαφόρων περιοχών.

Στις τέσσερις μεθόδους που προαναφέρθηκαν η αρμόδια υπηρεσία άμεσης δράσης, προκειμένου να λάβει μια «σωστή» απόφαση για τον καταμερισμό του προσωπικού λαμβάνει επιπλέον υπόψη της και άλλους παράγοντες όπως:

- A) Εμπειρία προσωπικού σε ανάλογες υπηρεσίες
- B) Εκπαίδευση προσωπικού

1.1.Γ Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών Α.Ε. είναι αρμόδιος για το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό, την οργάνωση, το συντονισμό, τον έλεγχο και γενικά την παροχή του Συγκοινωνιακού Έργου από όλα τα δημόσια Μέσα Μεταφοράς (επίγεια και υπόγεια) στην περιοχή Αθηνών –Πειραιώς και Περιχώρων. Η εκτέλεση του συγκοινωνιακού έργου με τα δημόσια Μέσα Μεταφοράς, θερμικά λεωφορεία, ηλεκτροκίνητα λεωφορεία + τρόλεϊ, ηλεκτρικό σιδηρόδρομο, μετρό, τραμ και προαστιακό σιδηρόδρομο στην περιοχή αρμοδιότητας του Ο.Α.Σ.Α. διενεργείται από διάφορες εταιρείες παροχής συγκοινωνιακού έργου.

Ο χρονοπρογραμματισμός εργασιών προσωπικού στα μέσα μαζικής μεταφοράς πραγματοποιείται όπως και στις αεροπορικές εταιρείες με την μεγάλη διαφορά ότι στην πρώτη περίπτωση (MMM) το προσωπικό δεν χρειάζεται να επανέλθει στον χώρο εργασίας του μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα ξεκούρασης. Σε αντίθεση, στις αεροπορικές εταιρείες ο χρόνος ξεκούρασης που μεσολαβεί από την μία εργάσιμη ημέρα στην επόμενη είναι 15 ώρες. Παρόλη τη μεγάλη αυτή διαφορά κατά τη δημιουργία δρομολογίων π.χ. στα λεωφορεία ή στα τρένα θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη το γεγονός ότι ο αρχικός και ο τελικός προορισμός μπορεί να μην είναι ο ίδιος.

[21]

Συνοπτικά, παρουσιάζουμε παρακάτω τις παραμέτρους / κανονισμούς που λαμβάνονται υπόψη στο χρονοπρογραμματισμό προσωπικού στο εκάστοτε μέσο μαζικής μεταφοράς:

1. Ώρες λειτουργίας των λεωφορείων.

<u>Δευτέρα - Παρασκευή</u>	<u>Σάββατο</u>	<u>Κυριακή & Επίσημες Αργίες</u>
5:00–23:30	5:00–23:30	5:30–23:30

Το πρώτο και το τελευταίο δρομολόγιο και η συχνότητα δρομολογίων κάθε γραμμής καθορίζονται ανάλογα με την ημέρα (εργάσιμη ή αργία), την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους και την επιβατική κίνηση και διαφέρουν από γραμμή σε γραμμή.

Οι ανωτέρω χρόνοι μπορεί να διαφοροποιηθούν όταν οι συνθήκες το επιβάλουν.

Εξαιρούνται και λειτουργούν όλο το 24ωρο:

- 1) Οι γραμμές express του αεροδρομίου X92, X93, X95, X96 και X97.
- 2) Η γραμμή 040 ΠΕΙΡΑΙΑΣ–ΣΥΝΤΑΓΜΑ.
- 3) Η γραμμή X14 ΣΥΝΤΑΓΜΑ–ΚΗΦΙΣΙΑ (από 20:00 έως 05:30).

Τις υπόλοιπες ώρες του 24ώρου η γραμμή X14 εκτελεί δρομολόγια από το Σύνταγμα έως το ΟΑΚΑ.

2. Ώρες λειτουργίας των τρόλεϊ.

<u>Δευτέρα - Παρασκευή</u>	<u>Σάββατο</u>	<u>Κυριακή & Επίσημες Αργίες</u>
04:25–00:40	04:25–00:15	04:25–00:15

Εξαιρείται και λειτουργεί όλο το 24ωρο η γραμμή 11 Κολιάτσου – Παγκράτι - Ελβετία.

3. Ώρες λειτουργίας του Ηλεκτρικού Σιδηρόδρομου.

Συχνότητα δρομολογίων

Οι χρονικές αποστάσεις μεταξύ των συρμών κυμαίνονται από 3½ έως 15 λεπτά, ανάλογα με την ημέρα (εργάσιμη - αργία), την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους, το τμήμα της γραμμής ή ειδικές περιπτώσεις επιβατικού φόρτου.

4. Ώρες λειτουργίας του Μετρό.

Γραμμή 2, Αγ. Αντώνιος – Αγ. Δημήτριος / Αλ. Παναγιούλης και Γραμμή 3, Αιγάλεω – Δουκίσιση Πλακεντίας – Αεροδρόμιο.

Συχνότητα δρομολογίων

- Οι χρονικές αποστάσεις μεταξύ των συρμών κυμαίνονται από 3,5 έως 10 λεπτά, ανάλογα με την ημέρα (εργάσιμη ή αργία), την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους, το τμήμα της γραμμής ή ειδικές περιπτώσεις επιβατικού φόρτου.

- Οι αναχωρήσεις από και προς το Αεροδρόμιο είναι κάθε 30 λεπτά όλες τις ημέρες της εβδομάδας.

2.1 Η προσέγγισή μας

Χρονοπρογραμματισμός προσωπικού Αεροπορικής Εταιρείας

Η θέση της Ελλάδας

Σε συνέχεια της ολοκλήρωσης του έργου «Μελέτη Διείδυσης Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στον Τομέα του Τουρισμού: Στρατηγικές και Προοπτικές», το Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας (Παρατηρητήριο για την ΚτΠ) προχώρησε στην ανάλυση του δείκτη Τουριστικής Ανταγωνιστικότητας (Travel and Tourism Competitiveness Index TTCI 2009), με σκοπό να καταγραφεί η θέση της Ελλάδας σε σχέση τόσο με τις Ευρωπαϊκές όσο και με τις υπόλοιπες τουριστικά ανταγωνιστικές χώρες.

Ο δείκτης TTCI, ο οποίος μετρείται ετησίως από το Παγκόσμιο Οικονομικό Forum, απαρτίζεται από 14 δείκτες δομημένους σε 3 ενότητες: Ρυθμιστικό πλαίσιο (regulatory framework), Επιχειρηματικό περιβάλλον και υποδομές (business environment and infrastructure) και ανθρώπινοι, πολιτιστικοί και φυσικοί πόροι (human, cultural and natural resources).

Η Ελλάδα παραμένοντας σε σταθερά επίπεδα, κατέχει την 18η θέση στην Ευρώπη και την 24η παγκοσμίως, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι στην φετινή μέτρηση του δείκτη προστέθηκαν 3 ακόμη χώρες. Ειδικότερα, όσον αφορά στο Ρυθμιστικό Πλαίσιο, η Ελλάδα καταλαμβάνει την 18^η θέση παγκοσμίως, ενώ την 27^η τόσο στο Επιχειρηματικό Περιβάλλον και τις Υποδομές, όσο και στους Ανθρώπινους, Πολιτιστικούς και Φυσικούς Πόρους.

Εξετάζοντας τους επιμέρους δείκτες, διαπιστώνεται ότι η χώρα κερδίζει όχι μόνο από τις πλούσιες «πηγές πολιτισμού» της, από την ικανοποιητική λειτουργία του συστήματος «Διείδυση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών» στον Τομέα του Τουρισμού, από τις τάσεις και εξελίξεις στον τομέα υγείας και υγιεινής, καθώς και των αερομεταφορών, αλλά και από τις τουριστικές τις υποδομές.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι κατέχει την 3^η θέση παγκοσμίως όσον αφορά στην προτεραιότητα που δίνεται στην ανάπτυξη του τουρισμού. Παρόλη την πολιτισμική κληρονομιά και τις τουριστικές υποδομές που διαθέτει η Ελλάδα, δυστυχώς υστερεί στην ανταγωνιστικότητα των τιμών της, αλλά και στην προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος σε σύγκριση με τις υπόλοιπες χώρες.

Ο κλάδος των μεταφορών και ειδικότερα των αεροπορικών εταιρειών είναι ένας από τους σημαντικότερους κλάδους για την ανάπτυξη του τουρισμού στην χώρα μας. Ως εκ τούτου δίδεται μεγάλο βάρος στο τομέα της πληροφορικής και σε ότι έχει να κάνει με την διαχείριση των εργασιών. Εξειδικευμένο λογισμικό για την κάλυψη αναγκών όπως, αυτοματοποιημένου χρονοπρογραμματισμού εργασιών υπτάμενου προσωπικού είναι αναγκαίο για την βιωσιμότητα των αεροπορικών εταιρειών στις μέρες μας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά χρονοπρογραμματισμού προσωπικού στις αεροπορικές εταιρείες είναι τα εξής:

- A)** Κάθε εργασία την χαρακτηρίζει ο χρόνος, η αρχική και η τελική τοποθεσία της.
- B)** Οι εργαζόμενοι προκειμένου να εκτελεστούν όλα τα δρομολόγια της εκάστοτε αεροπορικής εταιρείας ενημερώνονται και εκτελούν τις υπηρεσίες τους μέσα από ένα χρονοδιάγραμμα δρομολογίων.

Τα τρία βασικά στάδια που ακολουθεί η συγκεκριμένη μέθοδος είναι:

- **η δημιουργία ομάδων προσωπικού (Crew & CF),**
- **η καταγραφή περιορισμών (διεθνή κανόνες και κανόνες σωματείων εργαζομένων)**
- **η καταγραφή δρομολογίων ανά ημέρα και**
- **η ανάθεσή τους σε χρονοδιαγράμματα (Crew scheduling).**

Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τη διαδικασία κατά την οποία δημιουργείται ένας μεγάλος αριθμός εφικτών εργασιών από το χρονοδιάγραμμα εργασιών. Στο δεύτερο στάδιο επιλέγονται οι βέλτιστες εργασίες που έχουν παραχθεί στο πρώτο στάδιο έτσι ώστε να καλυφθούν οι πτήσεις με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Στο τελευταίο στάδιο, οι εργασίες που επιλέγηκαν στο δεύτερο στάδιο τοποθετούνται στα χρονοδιαγράμματα ώστε να ανατεθούν στο προσωπικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Οι ανάγκες αυτοματοποιημένης και έγκαιρης ανάθεσης εργασιών ιπτάμενου προσωπικού και η δυσκολία υλοποίησης αντίστοιχων λογισμικών οδήγησαν σε αρκετές υλοποιήσεις ιδιωτικών εταιρειών με μειονέκτημα την δυσκολία στην παραμετροποίηση και στον καθορισμό εξειδικευμένων κανόνων και ελέγχων συγκεκριμένων αεροπορικών εταιρειών. Αποτέλεσμα αυτού είναι η μερική και όχι η καθολικά αυτοματοποιημένη χρήση των αντίστοιχων λογισμικών εργαλείων από το προσωπικό προγραμματισμού (π.χ. Pairing Construction Module, Pairing Selection Module, Crew Assignment Module).

Γεννήθηκε λοιπόν η ανάγκη για λύσεις περιφερειακών εφαρμογών με το πλεονέκτημα της εξειδικευμένης παραμετροποίησης πέρα από την αρχική ανάλυση των αντίστοιχων πακέτων (π.χ. AIMS) που υπάρχουν στην αγορά αυτή τη στιγμή.

Το κυριότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα τμήματα προγραμματισμού προσωπικού στις ελληνικές αεροπορικές εταιρείες είναι οι περίπλοκοι κανόνες που έχουν οριστεί και νομοθετηθεί από τα συνδικάτα των ιπτάμενων εργαζομένων και δεν συναντώνται σε τέτοιο βαθμό στον υπόλοιπο κόσμο. Αυτό οδηγεί συχνά σε μερική χρήση όπως προαναφέραμε του αυτοματοποιημένου λογισμικού επειδή κάποιοι κανόνες δεν μπορούν να παραμετροποιηθούν ή αλλάζουν συχνά κάνοντας τις αντίστοιχες αλλαγές στην υλοποίηση των κεντρικών συστημάτων ασύμφορες και από οικονομική άποψη αλλά και σε χρονικό επίπεδο.

Μετά από ανάλυση καταλήξαμε ότι το λογισμικό module που ήθελε «περιφερειακή» μεταχείριση είναι το Crew Assignment Module. Το συγκεκριμένο υποσύστημα αναλαμβάνει να ορίσει συγκεκριμένα planned pairings προερχόμενα από προηγούμενα υποσυστήματα (Pairing Construction Module) σε μέλη του πληρώματος έτσι ώστε να σχηματιστούν γραμμές εργασίας σε σχέση με την περίοδο Roistering (μηνιαίως προγραμματισμός εργασιών). Συνήθως, η περίοδος καθορισμού εργασιών στις αεροπορικές εταιρείες ορίζεται σε ένα μήνα. Στην ανάθεση εργασιών υποχρέωση του συστήματος είναι να οριστούν και τα ρεπό – αργίες (days off) του πληρώματος.

Η υλοποίηση που ακολουθήσαμε βασίστηκε στη μέθοδο της «δίκαιης ανάθεσης» (fair assignment method). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο η ανάθεση των δρομολογίων είναι σχεδόν η ίδια σε όλο το προσωπικό ανεξάρτητα από την εμπειρία αυτού.

Η κατασκευή της γραμμής εργασιών πρέπει να λάβει υπόψη μία σειρά **υποχρεωτικών** παραμέτρων και περιορισμών όπως:

■ Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να ξεπεράσει συγκεκριμένο αριθμό Block Hours μέσα στις τελευταίες 7 / 30 / 365 ημέρες.

■ Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να ξεπεράσει συγκεκριμένο αριθμό Duty Hours μέσα στις τελευταίες 7 / 30 / 365 ημέρες.

■ Ένας εργαζόμενος πρέπει υποχρεωτικά να ξεκουράζεται χ συγκεκριμένες ώρες μετά από κάποιο δρομολόγιο.

■ Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να ξεκινήσει την υπηρεσία του μετά από συγκεκριμένη ώρα της ημέρας εάν την προηγούμενη είχε υπηρεσία.

■ Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να δουλέψει πάνω από συγκεκριμένες συνεχόμενες ημέρες.

■ Ένας εργαζόμενος πρέπει να πάρει συγκεκριμένο αριθμό days off μετά από όριο συνεχόμενης υπηρεσίας.

Εκτός από τις παραμέτρους που πρέπει υποχρεωτικά να καλύψει το λογισμικό υπάρχουν και κάποιες άλλες παράμετροι που ιδεατά θέλουμε να ληφθούν υπόψη, όπως:

■ Ένας εργαζόμενος θα ήθελε όταν είναι να πάρει days off αυτά να είναι συγκεκριμένος αριθμός συνεχόμενων ημερών.

■ Ο αλγόριθμος ανάθεσης να αξιολογεί την «κούραση» του προσωπικού βασιζόμενος σε «βάρη» συγκεκριμένων τελευταίων ημερών από την ημέρα πιθανού προγραμματισμού.

Εκτός από τις παραπάνω παραμέτρους θα πρέπει η εφαρμογή να καλύπτει εξατομικευμένες απαιτήσεις δρομολογίων ή days off ανά εργαζόμενο.

Στο προγραμματισμό εργασιών ιπτάμενου προσωπικού χρησιμοποιείται ορολογία σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιγραμματικά θα αναφέρουμε ένα τμήμα αυτής που χρησιμοποιήθηκε στην υλοποίηση, όπως:

■ **Block time:** ο χρόνος ανάμεσα στην στιγμή που ένα αεροπλάνο φεύγει από το χώρο parking για λόγους απογείωσης έως ότου ξαναγυρίσει στο αντίστοιχο χώρο parking και όλες οι προπέλες ή κινητήρες σβήσουν.

■ **Duty:** Οποιαδήποτε εργασία υποχρεούται να κάνει ένα μέλος ιπτάμενου προσωπικού.

■ **Duty period:** Η περίοδος που ξεκινά όταν ένα μέλος ιπτάμενου προσωπικού οριστεί να κάνει συγκεκριμένο duty έως ότου ολοκληρωθεί αυτό.

■ **Duty time (flight duty period):** ο χρόνος ανάμεσα στη στιγμή που ένα ιπτάμενο προσωπικό ξεκινά να λειτουργεί σε ένα αεροπλάνο σαν μέλος αυτού και τελειώνει αφού ολοκληρωθεί η πτήση ή το πλήθος των πτήσεων που έχουν ανατεθεί σε αυτό στο συγκεκριμένο duty.

■ **Route:** Είναι ένα δρομολόγιο που συνήθως περιέχει περισσότερες από μία πτήσεις. Έχει συγκεκριμένο block και duty time και ανάγκες πλήθους προσωπικού ανά κατηγορία.

■ **Crew type:** Για την καμπίνα το προσωπικό χωρίζεται σε CF (προϊστάμενοι) και CREW (πλήρωμα).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

3.1 Λογισμικό και Βάση Δεδομένων

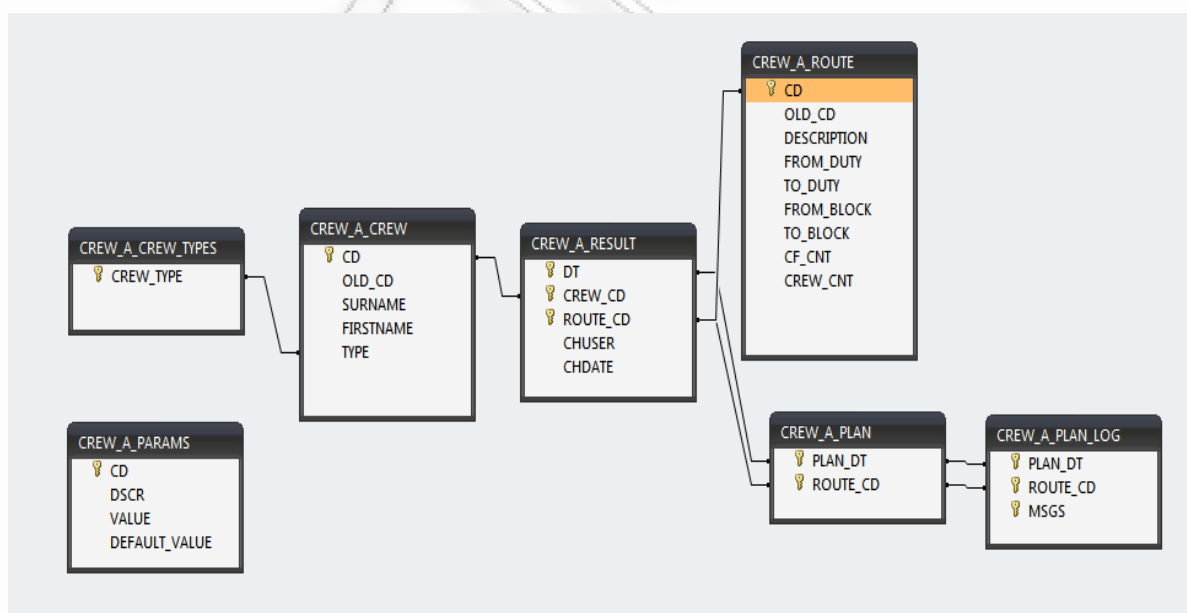
Στην υλοποίηση της περιφερειακής εφαρμογής Crew Assignment χρησιμοποιήθηκε Βάση Δεδομένων Oracle XE για το Backend και για το Frontend MS Access. Όλοι οι πίνακες και ο κώδικας περιέχονται αποκλειστικά στην Βάση Δεδομένων Oracle. Η MS Access χρησιμοποιήθηκε μόνο για τη δημιουργία φορμών και εκτυπώσεων που δίνουν τη δυνατότητα στους τελικούς χρήστες να προσπελάσουν όλα τα δεδομένα της εφαρμογής και να εκτελέσουν τον αλγόριθμο. Για την επικοινωνία ανάμεσα στην Oracle και την MS Access χρησιμοποιήθηκε ODBC connection.

Backend (ORACLE)

DB Schema – Relationships

Παραθέτουμε το σχήμα της βάσης και τις αντίστοιχες συνδέσεις των πινάκων.

ΟΝΟΜΑ ΠΙΝΑΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
CREW_A_CREW_TYPES	Παραμετρικός πίνακας τύπων ιπτάμενου προσωπικού
CREW_A_CREW	Master πίνακας καρτέλας ιπτάμενου προσωπικού
CREW_A_RESULT	Αποτελεσματικός πίνακας ανάθεσης εργασιών
CREW_A_ROUTE	Master πίνακας δρομολογίων
CREW_A_PLAN	Συνδετικός πίνακας Δρομολόγια ανά ημέρα
CREW_A_PLAN_LOG	Πίνακας λαθών / κενών κατά την αυτόματη ανάθεση εργασιών
CREW_A_PARAMS	Παραμετρικός πίνακας μεταβλητών αλγορίθμου



Σχήμα 3-1 Η βάση δεδομένων και οι αντίστοιχες συνδέσεις των πινάκων μεταξύ τους

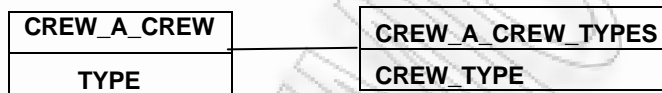
DB Documentation

Table: CREW_A_CREW

<u>Columns</u>			
	<u>Name</u>	<u>Type</u>	
<u>Size</u>	CD	Text	20
	OLD_CD	Text	20
	SURNAME	Text	50
	FIRSTNAME	Text	30
	TYPE	Text	20

Relationships

CREW_A_CREW - CREW_A_CREW_TYPES



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: Indeterminate

CREW_A_CREW - CREW_A_RESULT



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: One-To-Many

Table Indexes

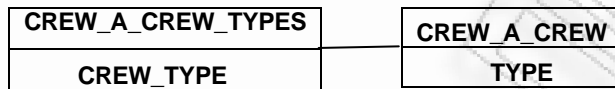
<u>Name</u>	<u>Number of Fields</u>
A_CREW_IDX Fields: TYPE	1 Ascending
A_CREW_PK Fields: CD	1 Ascending

Table: CREW_A_CREW_TYPES

<u>Columns</u>	<u>Name</u>	<u>Type</u>	<u>Size</u>
	CREW_TYPE	Text	4

Relationships

CREW_A_CREW_TYPES - CREW_A_CREW



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: Indeterminate

Table Indexes

<u>Name</u>	<u>Number of Fields</u>
A_CREW_TYPES_PK Fields: CREW_TYPE	1 Ascending

Table: CREW_A_PARAMS

<u>Columns</u>	<u>Name</u>	<u>Type</u>	<u>Size</u>
	CD	Text	20
	DSCR	Text	100
	VALUE	Text	20
	DEFAULT_VALUE	Text	20

Table Indexes

<u>Name</u>	<u>Number of Fields</u>
A_PARAMS_PK Fields: CD	1 Ascending

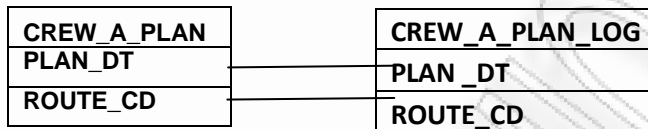
Table: CREW_A_PLAN

Columns

Name	Type	Size
PLAN_DT	Date/Time	8
ROUTE_CD	Text	20

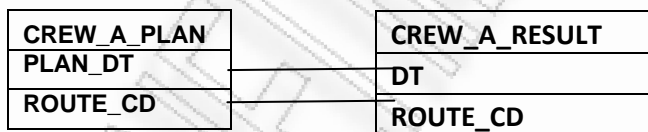
Relationships

CREW_A_PLAN - CREW_A_PLAN_LOG



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: One-To-Many

CREW_A_PLAN - CREW_A_RESULT



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: One-To-Many

Table Indexes

Name	Number of Fields
A_PLAN_PK	2
Fields:	
PLAN_DT	Ascending
ROUTE_CD	Ascending

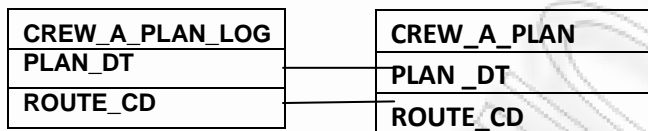
Table: CREW_A_PLAN_LOG

Columns

<u>Name</u>	<u>Type</u>	<u>Size</u>
PLAN_DT	Date/Time	8
ROUTE_CD	Text	20
MSG	Text	100

Relationships

CREW_A_PLAN_LOG - CREW_A_PLAN



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: Many -To- One

Table Indexes

<u>Name</u>	<u>Number of Fields</u>
A_PLAN_LOG_PK	3
Fields:	
PLAN_DT	Ascending
ROUTE_CD	Ascending
MSG	Ascending

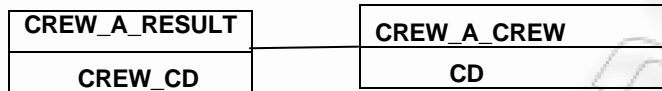
Table: CREW_A_RESULT

Columns

<u>Name</u>	<u>Type</u>	<u>Size</u>
DT	Date/Time	8
CREW_CD	Text	20
ROUTE_CD	Text	20
CHUSER	Text	20
CHDATE	Date/Time	8

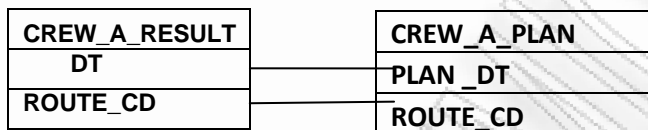
Relationships

CREW_A_RESULT - CREW_A_CREW



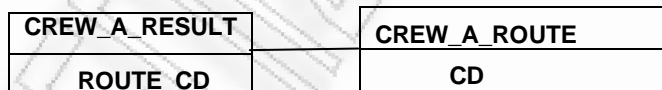
Attributes: Not Enforced
Relationship Type: Many-To-One

CREW_A_RESULT - CREW_A_PLAN



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: Many-To-One

CREW_A_RESULT - CREW_A_ROUTE



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: Many-To-One

Table Indexes

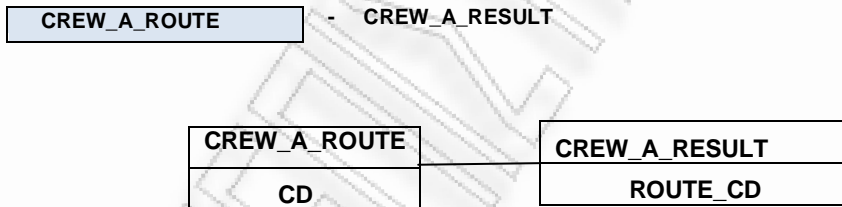
<u>Name</u>	<u>Number of Fields</u>
A_RESULT_IDX Fields: DT CREW_CD	2 Ascending Ascending
A_RESULT_PK Fields: DT CREW_CD ROUTE_CD	3 Ascending Ascending Ascending

Table: CREW_A_ROUTE

Columns

Name	Type	Size
CD	Text	20
OLD_CD	Text	20
DESCRIPTION	Text	200
FROM_DUTY	Text	5
TO_DUTY	Text	5
FROM_BLOCK	Text	5
TO_BLOCK	Text	5
CF_CNT	Double	8
CREW_CNT	Double	8

Relationships



Attributes: Not Enforced
Relationship Type: One-To-Many

Table Indexes

<u>Name</u>	<u>Number of Fields</u>
A_ROUTE_PK Fields: CD	1 Ascending

DB Public Code**package gen_report is**

*-- Returns in a single varchar concatenated all the owners
--of a requirement*

function crew_services(crew_cd_in **in** varchar2,
dt_in **in** date) **return** varchar2;

end gen_report;

package plan_schedule is

-- Public function and procedure declarations

procedure plan_day(dt_in **date**/*, max_seq_dayoff_in **number***/, debug_flg **varchar2**);

*--Returns the potential start time for one certain crew on defined day
--after examining previous days*

function potential_start_time(cd_crew_in **varchar2**, dt_in **date**) **return** varchar2;

--Returns the sum of duty_time or block_time for the defined previous days

function previous_time_sum(cd_crew_in **varchar2**, time_type **varchar2**, dt_in **date**, previous_days
number) **return** number;

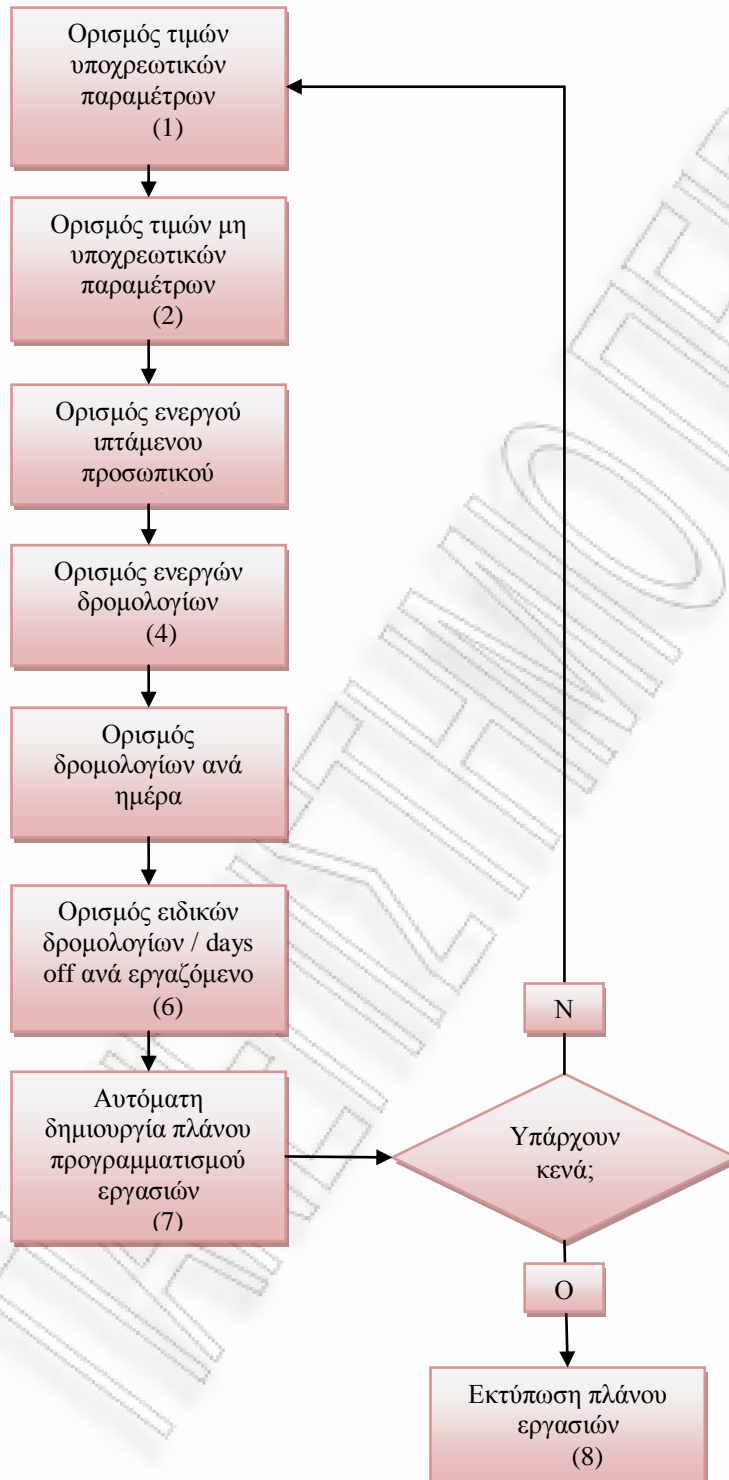
--Returns 0,1 flag about crew lack regarding a certain date

function crew_lack(dt_in **date**) **return** number;

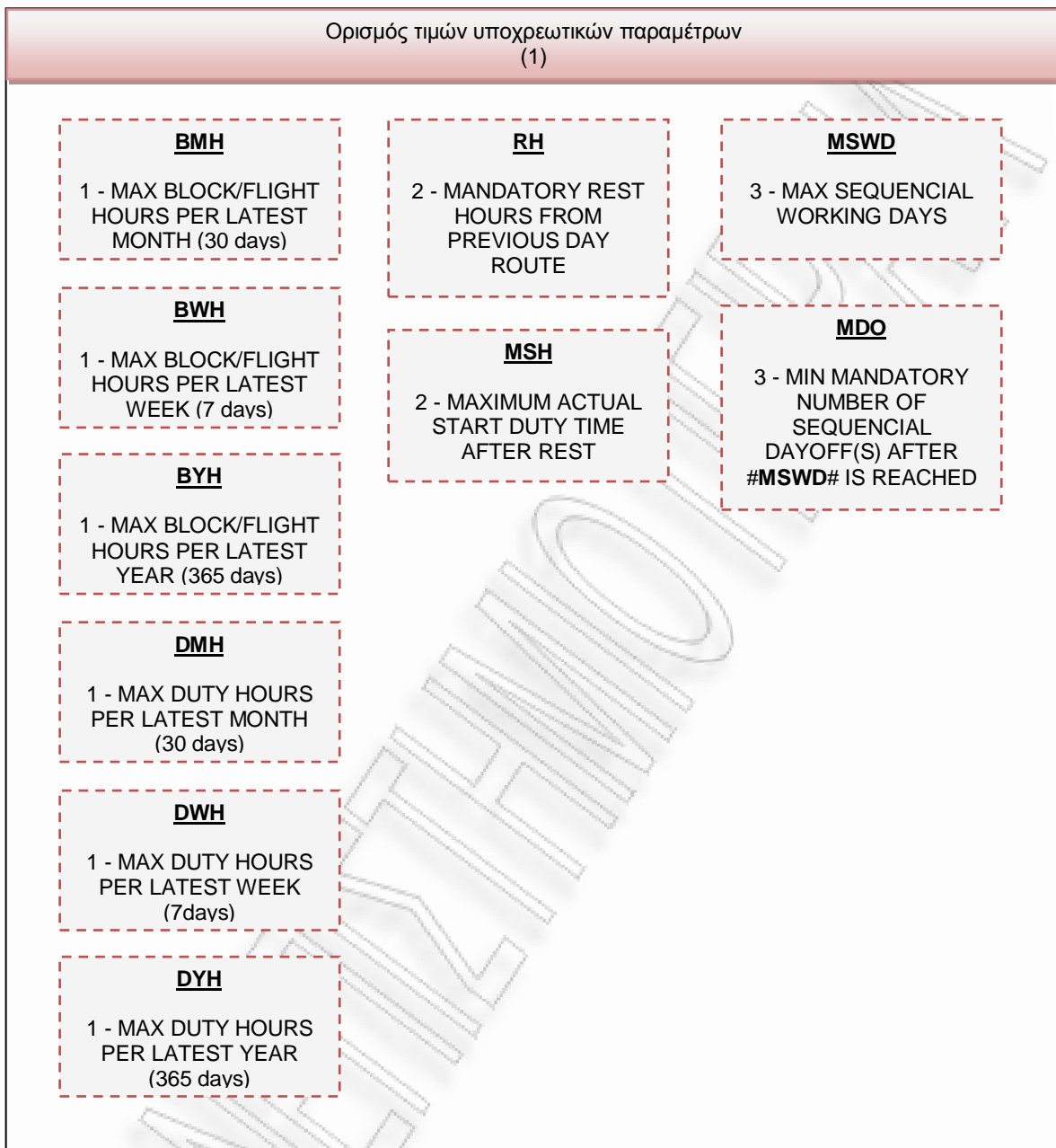
end plan_schedule;

3.2 Ο Αλγόριθμος

Παραθέτουμε τον βασικό αλγόριθμο της αυτόματης ανάθεσης εργασιών. Για κάθε process ακολουθεί σχετική ανάλυση της ροής και των μεταβλητών που λαμβάνονται υπόψη.



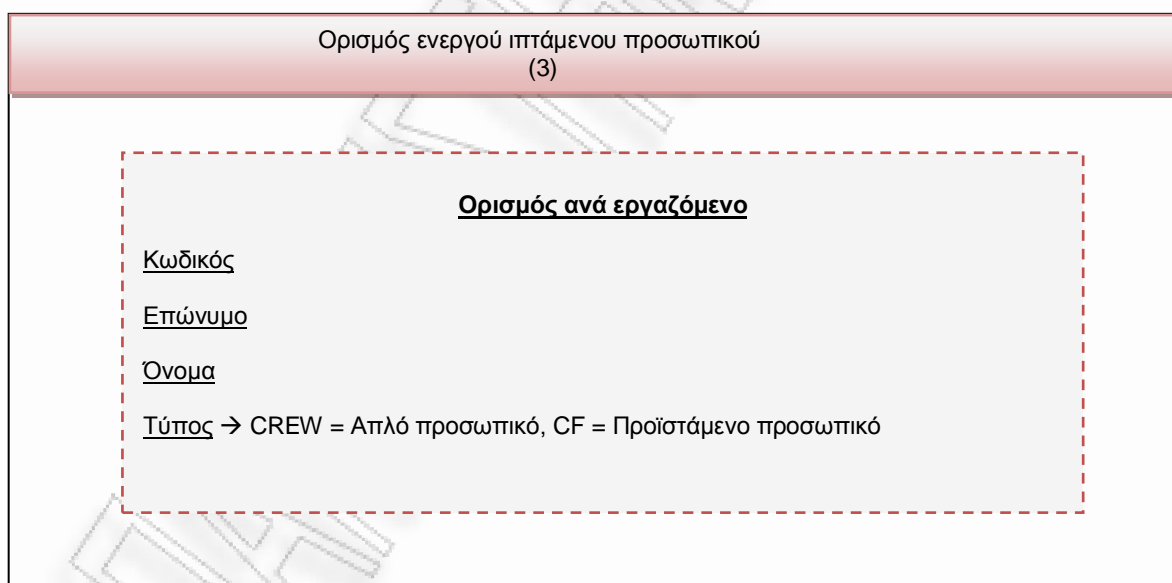
Εικόνα 3-2α Βήματα εκτέλεσης του αλγορίθμου



Εικόνα 3-2β Βήμα 1ο: Ορισμός υποχρεωτικών παραμέτρων



Εικόνα 3-2γ Βήμα 2ο: Ορισμός μη υποχρεωτικών παραμέτρων



Εικόνα 3-2δ Βήμα 3ο: Ορισμός ενεργού ιπτάμενου προσωπικού

Ορισμός ενεργών δρομολογίων (4)

Ορισμός ανά δρομολόγιο

Κωδικός

Περιγραφή

Από duty time → Η ώρα που θα πρέπει το προσωπικό να βρίσκεται στον χώρο του αεροδρομίου και να ξεκινά την εργασία του για το συγκεκριμένο δρομολόγιο.

Έως duty time → Η ώρα που θα πρέπει το προσωπικό να τερματίζει την εργασία του για το συγκεκριμένο δρομολόγιο.

Από block time → Η ώρα πρώτης απογείωσης αεροπλάνου.

Έως block time → Η ώρα τελευταίας προσγείωσης αεροπλάνου.

Υποχρεωτικό πλήθος προϊστάμενου προσωπικού → Πλήθος προϊστάμενου προσωπικού που θεωρείτε υποχρεωτικό για την πραγματοποίηση του δρομολογίου.

Υποχρεωτικό πλήθος απλού προσωπικού → Πλήθος απλού προσωπικού που θεωρείτε υποχρεωτικό για την πραγματοποίηση του δρομολογίου.

Εικόνα 3-2ε Βήμα 4ο: Ορισμός ενεργών δρομολογίων

Ορισμός δρομολογίων ανά ημέρα (5)

Ορισμός δρομολογίων ανά ημέρα

Ημερομηνία

Κωδικός Δρομολογίου

Εικόνα 3-2ζ Βήμα 5ο: Ορισμός δρομολογίων ανά ημέρα

Ορισμός ειδικών δρομολογίων / days off ανά εργαζόμενο
(6)

Ορισμός ειδικών δρομολογίων / days off ανά εργαζόμενο

Ημερομηνία

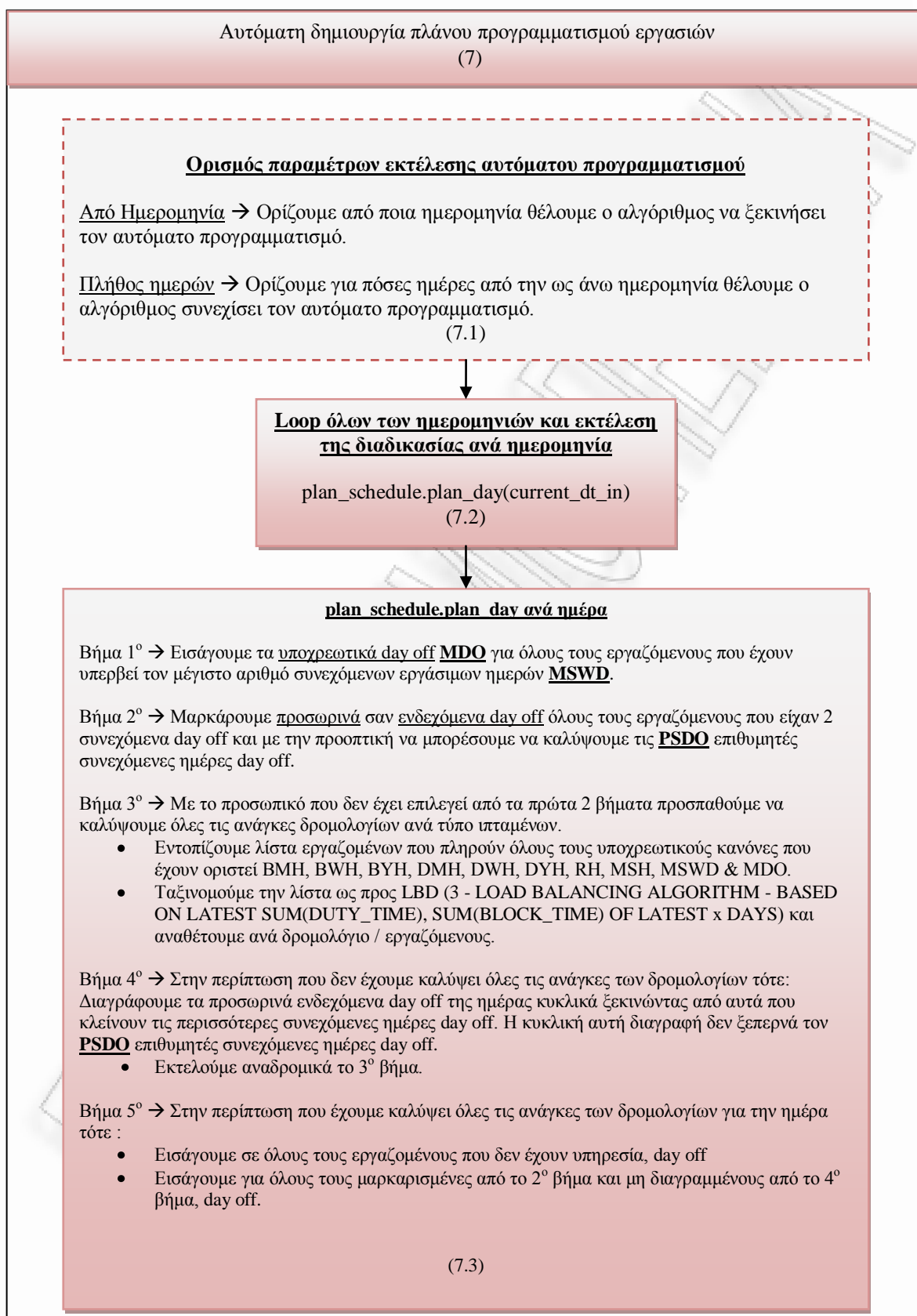
Κωδικός Εργαζομένου

Κωδικός Δρομολογίου → Εδώ μπορούμε να ορίσουμε κάποιο δρομολόγιο που θέλουμε να εκτελέσει ο συγκεκριμένος εργαζόμενος ανεξάρτητα από τον αυτόματο αλγόριθμο προγραμματισμού. Έχουμε ακόμα την δυνατότητα να ορίσουμε και dayoff από την σχετική λίστα.

Κωδικός Υπάλληλου τμήματος προγραμματισμού → Περιέχει την τιμή SCHEDULER για όλες τις εγγραφές που έχει υπολογίσει αυτόματα ο αλγόριθμος. Για τις εγγραφές που έχουν περαστεί από υπάλληλο του τμήματος προγραμματισμού το πεδίο περιέχει τον κωδικό του.

Ημερομηνία τελευταίας αλλαγής εγγραφής

Εικόνα 3-2η Βήμα 6^ο: Ορισμός ειδικών δρομολογίων / days off / εργαζόμενο

**Εικόνα 3-2θ Βήμα 7^ο: Δημιουργία χρονοπρογραμματισμού εργασιών**

Εκτύπωση πλάνου εργασιών (8)

Εκτύπωση πλάνου εργασιών

Βασιζόμενοι σε πίνακες της MS Access μπορούμε να εκτυπώσουμε σε οποιαδήποτε μορφή το πλάνο προγραμματισμού που υπολογίστηκε αυτόματα από τον αλγόριθμο.

DT By Month ▾			
All			
	DT ▾		
	15/1/2007	16/1/2007	17/1/2007
CREW_DSCR ▾	ROUTE_DESC ▾	ROUTE_DESC ▾	ROUTE_DESC ▾
(001 - CREW) Tiniakou Nefeli			
(002 - CREW) Gerasimou Toula			
(003 - CREW) Gialourdou Melpomeni			
(004 - CREW) Papadopoulos Mixail			
(005 - CREW) Rekoutis Kostas			
(006 - CREW) Papadopoulos Kostas	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS
(007 - CREW) Rekoutis Mixail			
(008 - CREW) Kioufentzi Maria			
(009 - CREW) Papadopoulos Giorgos			
(010 - CREW) Papadopoulos Antonis	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS
(011 - CREW) Georgiadis Antonis			
(012 - CREW) Kioufentzis Mixail			
(013 - CREW) Papadopoulos Tasos			
(014 - CREW) Karanikas Kostas			
(015 - CREW) Rekoutis Giorgos			
(016 - CREW) Papanikolaou Mixail	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS
(017 - CREW) Papadopoulos Leyteris	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	
(018 - CREW) Georgiadis Giorgos			R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS
(019 - CREW) Kioufentzis Antonis	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS
(020 - CREW) Papadopoulos Andreas		R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION (ROUTE_DESC)	
(021 - CREW) Dimou Mixail	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION
(022 - CREW) Karanikas Kostas	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS
(023 - CREW) Rekoutis Antonis			
(024 - CREW) Dimou Giorgos			
(025 - CREW) Kioufentzis Tasos			
(026 - CREW) Papadopoulos Nikos			
(027 - CREW) Georgiadis Mixail	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS
(028 - CREW) Papanikolaou Leyteris	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS

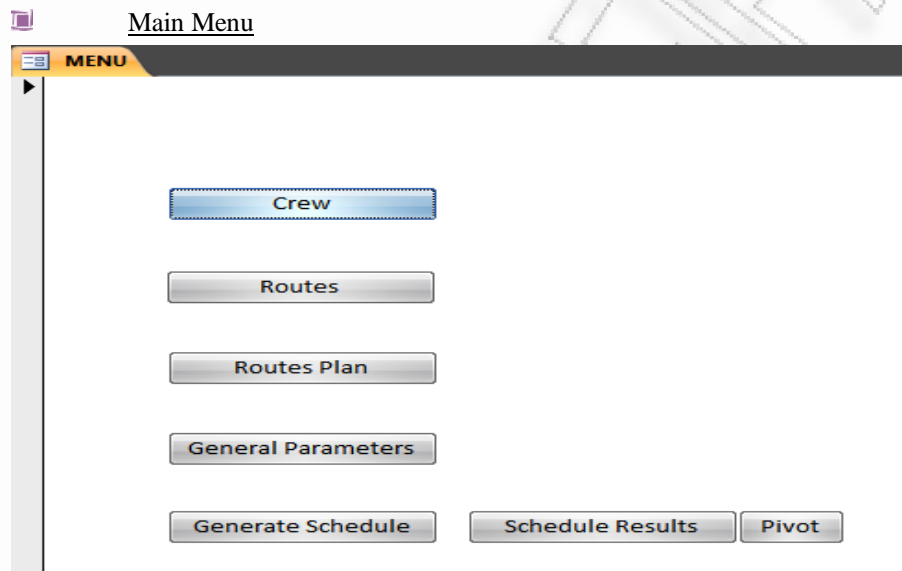
Εικόνα 3-2ι Βήμα 8ο: Αποτελέσματα εργασιών

3.3 Η Υλοποίηση μας

Για την υλοποίηση μας χρησιμοποιήσαμε MS Access. Όλοι οι πίνακες τη εφαρμογής και ο σχετικός κώδικας για τον αλγόριθμο βρίσκονται στην βάση Oracle. Μέσω ODBC connection αλλά και linked tables της MS Access προσπελάζουμε τους πίνακες. Ο κώδικας εκτελείτε μέσω ODBC remote calls. Στην συνέχεια παραθέτουμε screenshots από όλες τις οθόνες της εφαρμογής.

Frontend (MS Access)

Forms



Εικόνα 3-3α Το μενού της εφαρμογής

CD	SURNAME	FIRSTNAME	TYPE
001	Tiniakou	Nefeli	CREW
002	Gerasimou	Toula	CREW
003	Gialourdou	Melpomeni	CREW
004	Papadopoulos	Mixail	CREW
005	Rekoutis	Kostas	CREW
006	Papadopoulos	Kostas	CREW
007	Rekoutis	Mixail	CREW
008	Kioufentzi	Maria	CREW
009	Papadopoulos	Giorgos	CREW
010	Papadopoulos	Antonis	CREW

Εικόνα 3-3β Πίνακας πληρώματος

Routes


ROUTES							
CD	DESCRIPTION	FROM_DUTY	TO_DUTY	FROM_BLOCK	TO_BLOCK	CF_CNT	CREW_CNT
R1	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	08:00	14:00	8:30	13:30	1	5
R2	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	08:30	14:30	09:00	14:00	1	5
R3	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	9:00	11:00	9:30	10:30	1	3
R4	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	9:30	11:30	10:00	11:00	1	3
R5	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	10:00	15:30	10:30	15:00	1	5
*							

Εικόνα 3-3γ Πίνακας δρομολογίων

Routes Plan

ROUTES PLAN	
PLAN_DT	ROUTE_CD
1/1/2007	
1/1/2007	R2
1/1/2007	R3
1/1/2007	R4
1/1/2007	R5
2/1/2007	R1
2/1/2007	R2


Εικόνα 3-3δ Πίνακας δρομολογίων ανά ημέρα

 General Parameters

PARAMETERS			
CD	DSCR	VALUE	DEFAULT VALUE
BMH	1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	90	90
BWH	1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	32	32
BYH	1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	900	900
DMH	1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	160	160
DWH	1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	42	42
DYH	1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	1800	1800
RH	2 - MANDATORY REST HOURS FROM PREVIOUS DAY ROUTE	15:00	15:00
MSH	2 - MAXIMUM ACTUAL START DUTY TIME AFTER REST	12:00	12:00
LBD	3 - LOAD BALANCING ALGORITHM - BASED ON LATEST SUM(DUTY_TIME), SUM(BLOCK_TIME) OF LATEST x DAYS	30	30
MSWD	3 - MAX SEQUENTIAL WORKING DAYS	5	5
MDO	3 - MIN MANDATORY NUMBER OF SEQUENTIAL DAYOFF(S) AFTER #MSWD# IS REACHED	2	2
PSDO	3 - PREFERED POTENTIAL SEQUENTIAL DAYOFF(S)	4	4

Εικόνα 3-3ε Πίνακας παραμέτρων

- Ο χρήστης στις παραπάνω παραμέτρους δεν μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει αυτοβούλως νέες αλλά μπορεί να μεταβάλλει τις τιμές του πεδίου “value” προκειμένου να διαφοροποιήσει τον τρόπο εκτέλεσης του αλγορίθμου. Στο πεδίο “default value” υπάρχει η αρχική τιμή για κάθε παράμετρο έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να επαναφέρει εύκολα τυχόν λάθη του.

 Generate Schedule

From Date :

Days count:

Εικόνα 3-3ζ Φόρμα εισαγωγής χρονικής περιόδου εκτέλεσης του αλγορίθμου



Schedule Results

SCHEDULE RESULTS				
DT	CREW_CD	ROUTE_CD	CHUSER	CHDATE
1/1/2007	Tiniakou Nefeli	R1 * ATHENS-LON	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:00 μμ
1/1/2007	Gerasimou Toula	R1 * ATHENS-LON	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:00 μμ
1/1/2007	Gialourdou Melpomeni	R1 * ATHENS-LON	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:00 μμ
1/1/2007	Papadopoulos Mixail	R1 * ATHENS-LON	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:00 μμ
1/1/2007	Rekoutis Kostas	R1 * ATHENS-LON	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:00 μμ
1/1/2007	Papadopoulos Kostas	R2 * ATHENS-PARI	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:01 μμ
1/1/2007	Rekoutis Mixail	R2 * ATHENS-PARI	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:01 μμ
1/1/2007	Kioufentzi Maria	R2 * ATHENS-PARI	SCHEDULER	12/1/2011 2:15:01 μμ

Εικόνα 3-3η Αποτελέσματα Χρονοπρογραμματισμού



Pivot table (Schedule results)

DT By Month	All			
DT	15/1/2007	16/1/2007	17/1/2007	18/1/2007
CREW_DSCR	ROUTE_DESC	ROUTE_DESC	ROUTE_DESC	ROUTE_DESC
(001 - CREW) Tiniakou Nefeli				R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS
(002 - CREW) Gerasimou Toula				R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS
(003 - CREW) Gialourdou Melpomeni				
(004 - CREW) Papadopoulos Mixail				R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS
(005 - CREW) Rekoutis Kostas				R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS
(006 - CREW) Papadopoulos Kostas	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	
(007 - CREW) Rekoutis Mixail				R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION
(008 - CREW) Kioufentzi Maria				R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION
(009 - CREW) Papadopoulos Giorgos				R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION
(010 - CREW) Papadopoulos Antonis	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	
(011 - CREW) Georgiadis Antonis				R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS
(012 - CREW) Kioufentzis Mixail				R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS
(013 - CREW) Papadopoulos Tasos				R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS
(014 - CREW) Karanikas Kostas				R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS
(015 - CREW) Rekoutis Giorgos				R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS
(016 - CREW) Papanikolaou Mixail	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	
(017 - CREW) Papadopoulos Leyteris	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS		
(018 - CREW) Georgiadis Giorgos			R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	
(019 - CREW) Kioufentzis Antonis	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	
(020 - CREW) Papadopoulos Andreas				R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS
(021 - CREW) Dimou Mixail	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS
(022 - CREW) Karanikas Kostas	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS		
(023 - CREW) Rekoutis Antonis				
(024 - CREW) Dimou Giorgos				
(025 - CREW) Kioufentzis Tasos				
(026 - CREW) Papadopoulos Nikos				
(027 - CREW) Georgiadis Mixail	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS
(028 - CREW) Papanikolaou Leyteris	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R3 * HERAKLION-ATHENS-HERAKLION	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS
(029 - CREW) Rekoutis Leyteris	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	R5 * ATHENS-BUCHAREST-ATHENS	
(030 - CREW) Karanikas Giorgos	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS
(031 - CREW) Papadopoulos Nikolaos	R1 * ATHENS-LONDON-ATHENS	R2 * ATHENS-PARIS-ATHENS	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS	R4 * RODOS-ATHENS-RODOS

Εικόνα 3-30 Αποτελέσματα Χρονοπρογραμματισμού σε Pivot table

3.4 Σενάρια τρεξίματος

Παραθέτουμε τέσσερα σενάρια βασισμένοι στην λειτουργικότητα της εφαρμογής και θέλοντας να δείξουμε τις δυνατότητες του αλγορίθμου. Σε κάθε σενάριο τροποποιούμε κάποιες παραμέτρους και εκτελώντας τον αλγόριθμο παρατηρούμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

3.4.1 Σενάριο 1ο

Βασισμένοι στις παρακάτω τιμές παραμέτρων θα εκτελέσουμε τον αλγόριθμο αυτόματου προγραμματισμού από 1/1/2007 και για 31 ημέρες. Ο ένας μήνας είναι το συνηθέστερο διάστημα roistering στις αεροπορικές εταιρίες.

Παράμετρος	Τιμή
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων απλού προσωπικού CREW	40
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF	10
Ανάγκες εργαζομένων απλού προσωπικού CREW ανά ημέρα	21
Ανάγκες εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF ανά ημέρα	5
Ενεργά δρομολόγια ανά εβδομάδα	35
Σύνολο duty time ανά εβδομάδα	150,5 ώρες
Σύνολο block time ανά εβδομάδα	115,5 ώρες
DWH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	42
DMH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	160
DYH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	1800
BWH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	32
BMH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	90
BYH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	900
RH 2 - MANDATORY REST HOURS FROM PREVIOUS DAY ROUTE	15:00
MSH 2 - MAXIMUM ACTUAL START DUTY TIME AFTER REST	12:00
LBD 3 - LOAD BALANCING ALGORITHM - BASED ON LATEST SUM(DUTY_TIME), SUM(BLOCK_TIME) OF LATEST x DAYS	30
MSWD 3 - MAX SEQUENTIAL WORKING DAYS	5
MDO 3 - MIN MANDATORY NUMBER OF SEQUENTIAL DAYOFF(S) AFTER #MSWD# IS REACHED	2
PSDO 3 - PREFERED POTENTIAL SEQUENTIAL DAYOFF(S)	4

MENU GENERATE SCHEDULE

From Date :

Days count:

Estimate CREW / CF needed

Generate Schedule plan **Completed in 12 seconds**

Show Errors

MENU GENERATE SCHEDULE SCHEDULE RESULTS ERRORS

SCHEDULE RESULTS ERRORS

• DATE

ROUTE ERROR MESSAGE

Τετάρτη, 9 Φεβρουαρίου 2011 Page 1 of 1

TYPE	MIN DUTY MINUTES	AVG DUTY MINUTES	MAX DUTY MINUTES	MIN DIFF PERC	MAX DIFF PERC
CREW	3900	4627	5310	-15,71	14,76
CF	3420	3999	4590	-14,48	14,78

Όπως βλέπουμε ο αλγόριθμος χρειάστηκε μόνο **12 δευτερόλεπτα** (Intel P7350 2GHz / 3GB RAM) για να ετοιμάσει το roistering του ενός μήνα χωρίς κενά σε δρομολόγια. Όσον αφορά την «ποιότητα» των αναθέσεων, όπως βλέπουμε στο σχετικό στατιστικό ο μέσος όρος συνολικού duty time ανά εργαζόμενο κινείται στα πλαίσια του **+15%** και για τις 2 κατηγορίες CF & CREW. **Αποτελέσματα**
→ Παράρτημα Α

3.4.2 Σενάριο 2ο

Βασιζόμενοι στις παρακάτω τιμές παραμέτρων θα εκτελέσουμε τον αλγόριθμο αυτόματου προγραμματισμού από 1/1/2007 και για 180 ημέρες. Αν και δεν συνηθίζεται να εκτελείται προγραμματισμός για το επόμενο βμηνο εμείς το παραθέτουμε για να δείξουμε την ταχύτητα του αλγορίθμου.

Παράμετρος	Τιμή
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων απλού προσωπικού CREW	40
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF	10
Ανάγκες εργαζομένων απλού προσωπικού CREW ανά ημέρα	21
Ανάγκες εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF ανά ημέρα	5
Ενεργά δρομολόγια ανά εβδομάδα	35
Σύνολο duty time ανά εβδομάδα	150,5 ώρες
Σύνολο block time ανά εβδομάδα	115,5 ώρες
DWH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	42
DMH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	160
DYH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	1800
BWH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	32
BMH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	90
BYH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	900
RH 2 - MANDATORY REST HOURS FROM PREVIOUS DAY ROUTE	15:00
MSH 2 - MAXIMUM ACTUAL START DUTY TIME AFTER REST	12:00
LBD 3 - LOAD BALANCING ALGORITHM - BASED ON LATEST SUM(DUTY_TIME), SUM(BLOCK_TIME) OF LATEST x DAYS	30
MSWD 3 - MAX SEQUENTIAL WORKING DAYS	5
MDO 3 - MIN MANDATORY NUMBER OF SEQUENTIAL DAYOFF(S) AFTER #MSWD# IS REACHED	2
PSDO 3 - PREFERED POTENTIAL SEQUENTIAL DAYOFF(S)	4

MENU GENERATE SCHEDULE SCHEDULE RESULTS ERRORS

From Date :

Days count:

Estimate CREW / CF needed

Generate Schedule plan **Completed in 145 seconds**

Show Errors

MENU GENERATE SCHEDULE SCHEDULE RESULTS ERRORS

SCHEDULE RESULTS ERRORS

• DATE

ROUTE ERROR MESSAGE

Τετάρτη, 9 Φεβρουαρίου 2011 Page 1 of 1

TYPE	MIN DUTY MINUTES	AVG DUTY MINUTES	MAX DUTY MINUTES	MIN DIFF PERC	MAX DIFF PERC
CREW	26070	26865	27810	-2,96	3,52
CF	22860	23220	23670	-1,55	1,94

Ο αλγόριθμος χρειάστηκε μόλις **145 δευτερόλεπτα** (Intel P7350 2GHz / 3GB RAM) για να ετοιμάσει το rostering των 6 μηνών χωρίς κενά σε δρομολόγια. Όσον αφορά την «ποιότητα» των αναθέσεων, όπως βλέπουμε στο σχετικό στατιστικό ο μέσος όρος συνολικού duty time ανά εργαζόμενο κινείται στα πλαίσια του **+3%** και για τις 2 κατηγορίες CF & CREW. Η ταχύτητα εκτέλεσης όπως παρατηρούμε αν και ικανοποιητική δεν είναι απολύτως γραμμική σε σχέση με την αντίστοιχη του ενός μηνός (θα περιμέναμε $12 * 6$ μήνες = 72 δευτερόλεπτα). Ο γεωμετρικός λόγος αύξησης της εκτέλεσης οφείλετε στο ότι υπάρχουν κανόνες που αφορούν το τελευταίο έτος (π.χ. BYH - 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST YEAR (365 days)). Η γεωμετρική αυτή αύξηση δεν αυξάνει επ' άπειρον παρά μόνο έως ότου η βάση περιέχει δεδομένα ενός έτους. Από εκεί και πέρα η ταχύτητα του αλγορίθμου είναι γραμμική. **Αποτελέσματα → Παράρτημα Β**

3.4.3 Σενάριο 3ο

Βασιζόμενοι στις παρακάτω τιμές παραμέτρων θα εκτελέσουμε τον αλγόριθμο αυτόματου προγραμματισμού από 1/1/2007 και για **31 ημέρες**. Για να διαφοροποιήσουμε την λειτουργία του αλγορίθμου αλλάξαμε την παράμετρο **MSWD** (3 - MAX SEQUENTIAL WORKING DAYS) από 5 σε 1. Αυτό όπως θα δούμε θα δημιουργήσει πρόβλημα στην πλήρη κάλυψη των δρομολογίων.

Παράμετρος	Τιμή
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων απλού προσωπικού CREW	40
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF	10
Ανάγκες εργαζομένων απλού προσωπικού CREW ανά ημέρα	21
Ανάγκες εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF ανά ημέρα	5
Ενεργά δρομολόγια ανά εβδομάδα	35
Σύνολο duty time ανά εβδομάδα	150,5 ώρες
Σύνολο block time ανά εβδομάδα	115,5 ώρες
DWH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	42
DMH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	160
DYH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	1800
BWH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	32
BMH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	90
BYH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	900
RH 2 - MANDATORY REST HOURS FROM PREVIOUS DAY ROUTE	15:00
MSH 2 - MAXIMUM ACTUAL START DUTY TIME AFTER REST	12:00
LBD 3 - LOAD BALANCING ALGORITHM - BASED ON LATEST SUM(DUTY_TIME), SUM(BLOCK_TIME) OF LATEST x DAYS	30
MSWD 3 - MAX SEQUENTIAL WORKING DAYS	5 → 1
MDO 3 - MIN MANDATORY NUMBER OF SEQUENTIAL DAYOFF(S) AFTER #MSWD# IS REACHED	2
PSDO 3 - PREFERED POTENTIAL SEQUENTIAL DAYOFF(S)	4

From Date : 01/01/2007

Days count: 31

Estimate CREW / CF needed

Generate Schedule plan **Completed in 7 seconds**

Show Errors

SCHEDULE RESULTS ERRORS

• DATE 2/1/2007

ROUTE ERROR MESSAGE

R5 Available CREW not found = 2

• DATE 3/1/2007

ROUTE ERROR MESSAGE

R1 Available CF not found = 1

R1 Available CREW not found = 5

R2 Available CF not found = 1

R2 Available CREW not found = 5

R3 Available CF not found = 1

R3 Available CREW not found = 3

R4 Available CF not found = 1

R4 Available CREW not found = 3

R5 Available CF not found = 1

R5 Available CREW not found = 5

TYPE	MIN DUTY MINUTES	AVG DUTY MINUTES	MAX DUTY MINUTES	MIN DIFF PERC	MAX DIFF PERC
CREW	2640	2969	3660	-11,08	23,27
CF	2370	2709	3660	-12,51	35,11

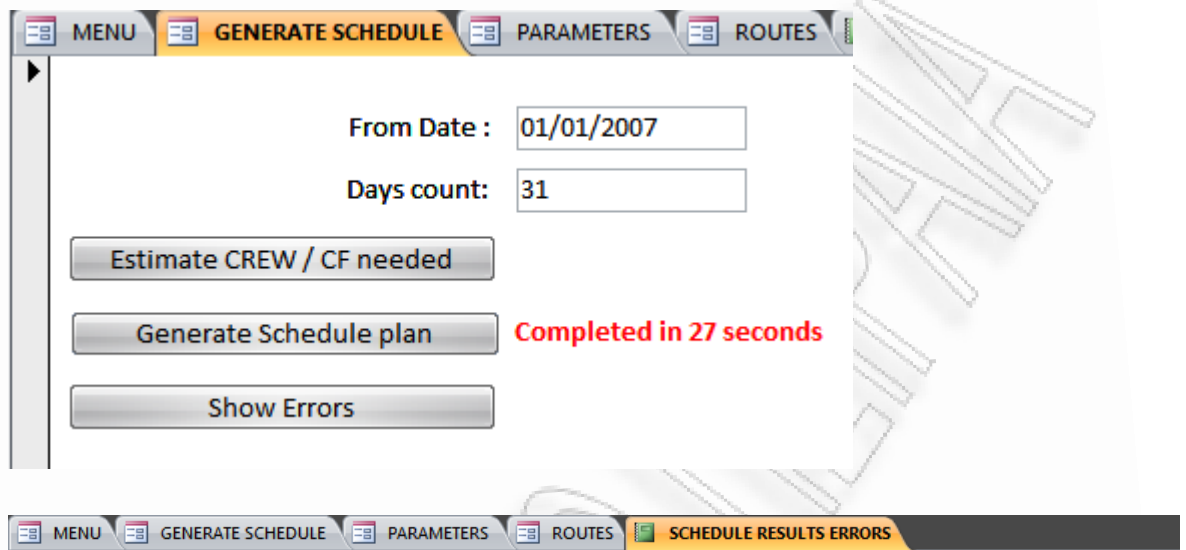
Ο αλγόριθμος χρειάστηκε **7 δευτερόλεπτα** (Intel P7350 2GHz / 3GB RAM) για να ετοιμάσει το rostering του 1 μηνός με κενά όμως σε δρομολόγια. Όσον αφορά την «ποιότητα» των αναθέσεων, όπως βλέπουμε στο σχετικό στατιστικό ο μέσος όρος συνολικού duty time ανά εργαζόμενο κινείται στα πλαίσια του **+35%** και για τις 2 κατηγορίες CF & CREW. Η δραματική μείωση της «ποιότητας» ανάθεσης οφείλετε στην λανθασμένη παραμετροποίηση του αλγορίθμου. Πάρα ταύτα ακόμη και τέτοιου είδους λάθη μπορούν εύκολα να διορθωθούν από το χειριστή παραμετροποιώντας και εκτελώντας πολλές φορές τον αλγόριθμο μέσα στην ημέρα λόγω ταχύτατης εκτέλεσης αυτού. **Αποτελέσματα → Παράρτημα Γ**

3.4.4 Σενάριο 4ο

Βασιζόμενοι στις παρακάτω τιμές παραμέτρων θα εκτελέσουμε τον αλγόριθμο αυτόματου προγραμματισμού από 1/1/2007 και για 31 ημέρες. Για να διαφοροποιήσουμε την λειτουργία του αλγορίθμου αλλάξαμε κάποιες παραμέτρους ώστε να δημιουργηθεί πρόβλημα στην πλήρη κάλυψη των δρομολογίων.

Παράμετρος	Τιμή
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων απλού προσωπικού CREW	40
Διαθέσιμο πλήθος εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF	10
Ανάγκες εργαζομένων απλού προσωπικού CREW ανά ημέρα	21 → 27
Ανάγκες εργαζομένων προϊστάμενου προσωπικού CF ανά ημέρα	5
Ενεργά δρομολόγια ανά εβδομάδα	35
Σύνολο duty time ανά εβδομάδα	150,5 ώρες
Σύνολο block time ανά εβδομάδα	115,5 ώρες
DWH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	42
DMH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	160
DYH 1 - MAX DUTY HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	1800
BWH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST WEEK (7 days)	32
BMH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST MONTH (30 days)	90
BYH 1 - MAX BLOCK/FLIGHT HOURS PER LATEST YEAR (365 days)	900
RH 2 - MANDATORY REST HOURS FROM PREVIOUS DAY ROUTE	15:00
MSH 2 - MAXIMUM ACTUAL START DUTY TIME AFTER REST	12:00
LBD 3 - LOAD BALANCING ALGORITHM - BASED ON LATEST SUM(DUTY_TIME), SUM(BLOCK_TIME) OF LATEST x DAYS	30
MSWD 3 - MAX SEQUENTIAL WORKING DAYS	5
MDO 3 - MIN MANDATORY NUMBER OF SEQUENTIAL DAYOFF(S) AFTER #MSWD# IS REACHED	2
PSDO 3 - PREFERED POTENTIAL SEQUENTIAL DAYOFF(S)	4

Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να καλύψουμε τα κενά αλλάζοντας άλλη παράμετρο και όχι αυτές που προκάλεσαν το πρόβλημα αρχικά.



SCHEDULE RESULTS ERRORS

- DATE

ROUTE	ERROR MESSAGE
R5	Available CREW not found = 1
- DATE

ROUTE	ERROR MESSAGE
R5	Available CREW not found = 1
- DATE

ROUTE	ERROR MESSAGE
R5	Available CREW not found = 4
- DATE

ROUTE	ERROR MESSAGE
R5	Available CREW not found = 1

Τετάρτη, 9 Φεβρουαρίου 2011

Page 1 of 1

Ο αλγόριθμος χρειάστηκε **27 δευτερόλεπτα** (Intel P7350 2GHz / 3GB RAM) για να ετοιμάσει το roistering του 1 μηνός με κενά όμως σε δρομολόγια. Προκειμένου να διορθώσουμε τα κενά στα δρομολόγια θα αλλάξουμε την παράμετρο RH (2 - MANDATORY REST HOURS FROM PREVIOUS DAY ROUTE) από 15:00 σε 10:00 και θα εκτελέσουμε ξανά τον αλγόριθμο.

SCHEDULE RESULTS ERRORS

• DATE

ROUTE ERROR MESSAGE

Τετάρτη, 9 Φεβρουαρίου 2011

Page 1 of 1

TYPE	MIN DUTY MINUTES	AVG DUTY MINUTES	MAX DUTY MINUTES	MIN DIFF PERC	MAX DIFF PERC
CREW	6000	6254	6570	-4,06	5,05
CF	3840	3999	4230	-3,98	5,78

Μετά την αλλαγή της παραμέτρου ο αλγόριθμος χρειάστηκε **45 δευτερόλεπτα** (Intel P7350 2GHz / 3GB RAM) για να ετοιμάσει το rostering του 1 μηνός χωρίς κενά σε δρομολόγια. Όσον αφορά την «ποιότητα» των αναθέσεων, όπως βλέπουμε στο σχετικό στατιστικό ο μέσος όρος συνολικού duty time ανά εργαζόμενο κινείται στα πλαίσια του +5% και για τις 2 κατηγορίες CF & CREW. **Αποτελέσματα → Παράρτημα Δ**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ AIMS

Αξιολόγηση συστήματος είναι η διαδικασία κατά την οποία οι οργανισμοί αξιολογούν τις ατομικές επιδόσεις των υπάλληλων και κατ' επέκταση όλου του οργανισμού. Υπό την προϋπόθεση ότι γίνονται σωστά, οι υπάλληλοι, οι προϊστάμενοί τους, ο τομέας του ανθρώπινου δυναμικού και η επιχείρηση στο σύνολό της αποκομίζουν οφέλη γνωρίζοντας ότι οι ατομικές προσπάθειες τους συμβάλλουν στην επίτευξη των στρατηγικών στόχων[8].

Βέβαια η αξιολόγηση ενός συστήματος επηρεάζεται από διάφορες άλλες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα μέσα στην επιχείρηση και καταλήγουν να επιδρούν στην επιτυχία του οργανισμού.

Πέρα από την ακριβή και αντικειμενική μέτρηση της απόδοσης του συστήματος επιμέρους στόχοι αυτής της διαδικασίας είναι:

1. Λήψη αποφάσεων για βελτίωση του συστήματος.
2. Εντοπισμός αναγκών εκπαίδευσης.
3. Βελτίωση απόδοσης και ανάπτυξης των εργαζομένων.
4. Διαπίστωση εγκυρότητας τεχνικών επιλογής προσωπικού.
5. Βελτίωση εσωτερικής οργάνωσης της εταιρίας.
6. Καθιέρωση ενός συγκεκριμένου και αποδεκτού συστήματος μέτρησης της απόδοσης.

Οι μέθοδοι αξιολόγησης μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

Οι *αντικειμενικές μέθοδοι* βασίζονται σε μετρήσιμα κριτήρια και στοιχεία (π.χ. ποσοστά πωλήσεων, αριθμός παραγόμενων προϊόντων, αριθμός λαθών κλπ). Βασικό μειονέκτημα των αντικειμενικών μεθόδων είναι ότι δε μπορούν να εφαρμοστούν σε επαγγέλματα που το παραγόμενο έργο έχει ποιοτικό χαρακτήρα (π.χ. γραμματέας, διοικητικό στέλεχος κλπ), αλλά και όταν αστάθμητοι παράγοντες εκτός του ελέγχου του ατόμου επηρεάζουν το παραγόμενο έργο.

Οι *υποκειμενικές μέθοδοι*, οι οποίες εφαρμόζονται πολύ συχνότερα, αφορούν στη χρήση κάποιων κρίσεων που κάνουν συνήθως οι προϊστάμενοι για το υφιστάμενο προσωπικό τους. Ωστόσο, οι υποκειμενικές μέθοδοι δε μπορούν να διασφαλίσουν επίσης την απόλυτη ακρίβεια του αποτελέσματος της αξιολόγησης, καθώς μπορούν να επηρεαστούν από τις προκαταλήψεις και μεροληψίες των αξιολογητών. Για παράδειγμα, ένας αξιολογητής μπορεί να επηρεαστεί από μια μόνο διάσταση, είτε θετική είτε αρνητική, της εικόνας του αξιολογούμενου και η κρίση αυτή να επηρεάσει όλες τις άλλες διαστάσεις. Επίσης, συχνά οι προϊστάμενοι θέλοντας να δείξουν επιείκεια ή να αποφύγουν τη δυσαρέσκεια των υφισταμένων τους, κάνουν λιγότερο αρνητικές αξιολογήσεις ή τείνουν να βαθμολογούν όλους τους υφισταμένους προς το μέσο όρο.

AIMS:Πληροφοριακό Σύστημα χρονοπρογραμματισμού ιπτάμενου προσωπικού.

Τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούνται από αεροπορικές εταιρείες και διαχειρίζονται προβλήματα όπως χρονοπρογραμματισμός ιπτάμενου προσωπικού συνήθως αποτελούνται από επιμέρους υποσυστήματα που επικοινωνούν μεταξύ τους.

Ένα πολύ γνωστό πληροφοριακό σύστημα είναι το AIMS το οποίο αποτελείται από τα κάτωθι υποσυστήματα:

1. Πλήρωμα Συστήματος Διαχείρισης

Περιλαμβάνει τον σχεδιασμό εργατικού δυναμικού, την αντιστοίχιση, την παρακολούθηση, το check-in του πληρώματος, αρχεία, εκθέσεις και στατιστικά.

Πλήρωμα Σχεδιασμού

Παρέχει τη δυνατότητα:

- Να καθορίσει γρήγορα τις ελάχιστες νόμιμες απαιτήσεις του πληρώματος για κάθε δεδομένο ετήσιο / εποχικό προγραμματισμό των ωραρίων.
- Να ακολουθήσει τις κανονιστικές διατάξεις και συμφωνίες ένωσης των διοικητικών απαιτήσεων.
- Να πραγματοποιήσει περιοδική εκπαίδευση.
- Να ικανοποιήσει ανάγκες και απαιτήσεις του προσωπικού / πληρώματος όπως, διακοπές και ρεπό. Έτσι ο χρήστης κατά συνέπεια μπορεί να αντιδρά γρήγορα στις απαιτήσεις του σχεδιασμένου σεναρίου.

Αντιστοίχιση

Παρέχει τη δυνατότητα στον σχεδιαστή, την ευελιξία για την κατασκευή υψηλής απόδοσης αξιοποίησης του πληρώματος με αποτέλεσμα το πλήρωμα να πληρεί όλες τις νομικές απαιτήσεις της εταιρείας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ελαχιστοποιήσει το κόστος της εταιρείας με μείωση του ανθρώπινου δυναμικού στον «αέρα», «χερσαίες μεταφορές», «ξενοδοχεία» και άλλα συναφή έξοδα.

Καταχώριση Πληρώματος

Παρέχει τη δυνατότητα στην αεροπορική εταιρεία να καλύπτει ένα ευρύ φάσμα διοικητικών αναγκών, επιχειρησιακών αναγκών, επιμέρους αναγκών και προτιμήσεων του πληρώματος. Παρέχει μεγάλη ευελιξία στην λειτουργία από εξουσιοδοτημένους χρήστες να αλλάζουν εύκολα γενικές παραμέτρους για την κάλυψη «επίσημων κανόνων» καθώς και άλλες σχετικές παραλλαγές, όπως αυτές προκύπτουν.

2. Επιχειρησιακός Έλεγχος

Προγραμματισμός αεροσκαφών, συντήρηση σχεδιασμού, ανάθεση επιχειρησιακού ελέγχου και flight watch.

3. Εμπορικός Σχεδιασμός και προγραμματισμός πτήσης

Χρονοπρογραμματισμός δρομολογίων, πολλαπλά σενάρια και συγκρίσεις και περιεκτικές εκθέσεις.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ

Είναι προφανής και αναπόφευκτη η ανάγκη εγκατάστασης ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος σε μια επιχείρηση, διότι ικανοποιεί τις ανάγκες της, ενοποιώντας και τυποποιώντας τις βασικές επιχειρηματικές διαδικασίες της, και δημιουργώντας ένα ενιαίο πλαίσιο λειτουργίας και επικοινωνίας.

Στην δική μας προσέγγιση έχουμε δημιουργήσει ένα υποσύστημα που μπορεί επικουρικά να βοηθήσει οποιαδήποτε υποσύστημα χρονοπρογραμματισμού και ανάθεσης προσωπικού υπάρχοντος πληροφοριακού συστήματος αεροπορικής εταιρείας. Η ταχύτητα εκτέλεσης και ο εύκολος τρόπος παραμετροποίησης του αλγορίθμου καθιστούν την λύση μας βελτιστοποιημένη. Αν αναλογιστούμε ότι για παρόμοιες υλοποιήσεις ο χρόνος εκτέλεσης είναι πολλές φορές πολλαπλάσιος καθιστώντας αυτές ουσιαστικά εν μέρει μη χρησιμοποιήσιμες.

Συνεπώς, η επιλογή ενός πληροφοριακού συστήματος δεν μπορεί να διαχωριστεί σε «καλό» και «κακό» ή «καλύτερο» και «χειρότερο». Το πληροφοριακό σύστημα το οποίο αναλύεται σε αυτήν την εργασία είναι μια ξεχωριστή επιμέρους σημαντική μονάδα ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

5.1 Συμπεράσματα για την Εφαρμογή

Μετά την μελέτη των αποτελεσμάτων των παραπάνω σεναρίων, τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι αξιόπιστα και αξιόλογα, αφού παρατηρούμε ότι ο αλγόριθμος μπορεί να διαχειριστεί ένα πολύ μεγάλο μέγεθος δεδομένων, που αγγίζει την πραγματική υπάρχουσα κατάσταση.

Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιήθηκε για την επίλυση του προβλήματος του χρονοπρογράμματος ενός πληρώματος δίνει τη βελτιστοποιημένη λύση. Ιδιαίτερα, η ανάκτηση της βελτιστοποιημένης λύσης επιτυγχάνεται σε πολύ μικρό υπολογιστικό χρόνο.

Συνεπώς, η ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει αυτός ο αλγόριθμος έχει ιδιαίτερη σημασία, αφού με αυτό τον τρόπο καταφέρνουμε να φτάσουμε στο βέλτιστο και γρήγορο χρονοπρογραμματισμό πληρώματος αεροπορικής εταιρείας σε πολύ μικρό πραγματικό χρόνο.

Όλα τα παραπάνω καθιστούν εφικτή την εφαρμογή του σε ένα πραγματικό πρόβλημα, στο οποίο θα δώσει τη βελτιστοποιημένη λύση με αποτέλεσμα να προγραμματίζονται γρηγορότερα και ικανοποιητικά τα δρομολόγια του πληρώματος.

Προκειμένου να εφαρμοστεί ο αλγόριθμος σε ένα πραγματικό πρόβλημα θα χρειαστούν επεκτάσεις αυτού, έτσι ώστε να λάβουμε υπόψη μας όλους τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την εύρεση της βελτιστοποιημένης λύσης.

Όταν ενσωματώνονται μέσα σε ένα χρονικό παράθυρο όλες οι απαιτήσεις και οι υποχρεωτικοί κανόνες, αυτά γίνονται αποτελεσματικά ένα ενσωματωμένο Roistering εργαλείο ώστε να επιλυθούν τα προβλήματα χρονοπρογραμματισμού βαρδιών ιπτάμενου πληρώματος σε έναν τρέχοντα μήνα.

5.2 Μελλοντική Έρευνα

Ο χρονοπρογραμματισμός πληρώματος αεροπορικής εταιρείας εμπεριέχει πολλούς παράγοντες οι οποίοι δεν είναι γνωστοί από την αρχή αλλά μπορεί να προκύψουν κατά την επίλυση του προβλήματος. Κάποιοι από αυτούς τους παράγοντες που μπορούν να συμπεριληφθούν στο πρόβλημα ώστε να γίνει πιο αποτελεσματικό είναι ο υπολογισμός του λειτουργικού κόστους της εταιρείας σε συνδυασμό πάντα με τον αριθμό του προσωπικού που απασχολεί σε βάρδιες, δρομολόγια / πτήσεις.

5.2.1 Χρονικός Ορίζοντας Εργασιών

Είναι σχεδόν άνευ σημασίας να χρησιμοποιηθεί ένα λογισμικό για τον χρονοπρογραμματισμό ενός πληρώματος μετά το πέρας αρκετών ωρών όταν υπάρχουν προγραμματισμένες πτήσεις που πρέπει να εκτελεστούν.

Μπορούμε, λοιπόν, να αποκλείουμε κάποιες περιπτώσεις οι οποίες δημιουργούν κενά στους αποτελεσματικούς πίνακες χρονοπρογραμματισμού του πληρώματος αλλάζοντας τις βασικές και μη παραμέτρους του λογισμικού, προκειμένου να έχουμε πάντα το βελτιστοποιημένο αποτέλεσμα με αξιοπιστία και ταχύτητα.

Εξάλλου, συμπέρασμα όλου αυτού είναι η εκτέλεση και τα αποτελέσματα των σεναρίων που προηγήθηκαν.

5.2.2 Ώρες Εργασίας

Οι ώρες εργασίας του πληρώματος είναι ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα γιατί στηρίζονται πάνω σε υποχρεωτικούς κανόνες όπως:

- Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να ξεπεράσει συγκεκριμένο αριθμό Block Hours μέσα στις τελευταίες 7 / 30 / 365 ημέρες.
- Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να ξεπεράσει συγκεκριμένο αριθμό Duty Hours μέσα στις τελευταίες 7 / 30 / 365 ημέρες.
- Ένας εργαζόμενος πρέπει υποχρεωτικά να ξεκουράζεται χ συγκεκριμένες ώρες μετά από κάποιο δρομολόγιο.
- Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να ξεκινήσει την υπηρεσία του μετά από συγκεκριμένη ώρα της ημέρας εάν την προηγούμενη είχε υπηρεσία.
- Ένας εργαζόμενος δεν μπορεί να δουλέψει πάνω από συγκεκριμένες συνεχόμενες ημέρες.
- Ένας εργαζόμενος πρέπει να πάρει συγκεκριμένο αριθμό days off μετά από όριο συνεχόμενης υπηρεσίας.

5.2.3 Προτεραιότητα Εργασιών

Ο αλγόριθμος μπορεί να γίνει ακόμη πιο αποτελεσματικός εάν συμπεριλάβουμε σε αυτόν την ανάγκη για προτεραιότητα εργασιών. Έτσι, αν σε μία πτήση υπάρχουν πολλοί ιπτάμενοι όπου ο καθένας επιθυμεί να ικανοποιήσει τις ανάγκες του τότε θα πρέπει να ακολουθείται μια λογική σειρά που να αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων / παραμέτρων.

5.3 Προτάσεις

Η υλοποίηση του συστήματος διαχείρισης ανθρώπινων πόρων, διαχείρισης και έλεγχος των εργαζομένων στο αεροδρόμιο, του εποχικού προσωπικού, η παρακολούθηση των αδειών, των επιτρεπόμενων ωρών πτήσεων των πιλότων, τα εκπαιδευτικά προγράμματα των εργαζομένων, οι πιστοποιήσεις πιλότων και εργαζομένων, ο υπολογισμός κόστους μιας εταιρείας σε συνδυασμό με το προσωπικό που απασχολεί είναι μία πρόταση που θα ήταν καλό να συμπεριληφθεί στο συνολικό μοντέλο προγραμματισμού πληρώματος αεροπορικής εταιρείας.

Μεγιστοποιώντας την αξία

- Καλύτερη διαχείριση αποθηκών, αποθεμάτων και ανταλλακτικών των αεροσκαφών και των radars. Καλύτερος προγραμματισμός παραγγελιών, αξιολόγηση προσφορών – προμηθευτών και εγκρίσεων οι οποίες γίνονται μέσα από το σύστημα.
- Πραγματική εικόνα των λειτουργιών της επιχείρησης και έγκυρη πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για τη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων.
- Εξοικονόμηση χρόνου, πόρων, μείωση κοστολογίων και αύξηση της ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης. Αναβάθμιση του ρόλου των εργαζομένων, αύξηση της παραγωγικότητας. Οι εργαζόμενοι θα διαθέτουν περισσότερο χρόνο για έλεγχο και διοικητικές λειτουργίες. Μεγαλύτερη ικανοποίηση πελατών και συνεργατών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 1^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)

01 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R1	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O
002	CREW	R1	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O
003	CREW	R1	R4	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R5	D/O
004	CREW	R1	R4	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O
005	CREW	R1	R4	R2	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O
006	CREW	R2	R5	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	R5	D/O	D/O	R5
007	CREW	R2	R5	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O
008	CREW	R2	R5	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O
009	CREW	R2	R5	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O
010	CREW	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5
011	CREW	R3	R1	R2	R3	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
012	CREW	R3	R1	R2	R4	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
013	CREW	R3	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O
014	CREW	R4	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R1	D/O	D/O
015	CREW	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O
016	CREW	R4	R2	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5
017	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5
018	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O
019	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
020	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	D/O	D/O
021	CREW	R5	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4
022	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4
023	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O	R1	R3	R1	R3	R5	D/O
024	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O	R1	R3	R1	R3	R5	D/O
025	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O	R2	R3	R1	R4	R5	D/O
026	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R1	R2	D/O	R2	R4	R1	R4	R5	D/O
027	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
028	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
029	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5
030	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
031	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
032	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
033	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
034	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
035	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
036	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
037	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
038	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
039	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R3
040	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4
901	CF	R1	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R2	R4	R3	D/O	D/O
902	CF	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O
903	CF	R3	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
904	CF	R4	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3
905	CF	R5	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4
906	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R4	D/O	R1	R3	R1	R4	R5	D/O
907	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R5
908	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R1	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O
909	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	R2	D/O	R3	R1	R3	R2	D/O	D/O
910	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2

01 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
002	CREW	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
003	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R4	R4
004	CREW	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
005	CREW	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
006	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R2	R3	R3
007	CREW	D/O	D/O	R3	R3	R1	R2	D/O	D/O	R4	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
008	CREW	D/O	D/O	R3	R3	R1	R2	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
009	CREW	D/O	D/O	R3	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R1	D/O
010	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R4
011	CREW	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
012	CREW	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R2	R4	R2	D/O
013	CREW	D/O	D/O	R1	R4	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O
014	CREW	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O
015	CREW	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
016	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R4
017	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O
018	CREW	D/O	R5	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R2	R4	R2	D/O
019	CREW	R1	R2	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O
020	CREW	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R1	R5
021	CREW	R2	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
022	CREW	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
023	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5
024	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O
025	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
026	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3
027	CREW	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
028	CREW	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
029	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
030	CREW	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
031	CREW	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
032	CREW	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
033	CREW	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
034	CREW	R4	R2	D/O	R2	R3	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5
035	CREW	R1	R2	D/O	R2	R3	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R5
036	CREW	R1	R2	D/O	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3	R1	R5
037	CREW	R1	R2	D/O	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O
038	CREW	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
039	CREW	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
040	CREW	R2	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
901	CF	D/O	D/O	R1	R1	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R3	R4
902	CF	D/O	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
903	CF	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
904	CF	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
905	CF	R3	R1	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
906	CF	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5
907	CF	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O
908	CF	D/O	D/O	R3	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
909	CF	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
910	CF	R4	R2	D/O	R5	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3	R1	D/O

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 2^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)

01 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R1	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O
002	CREW	R1	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O
003	CREW	R1	R4	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R5	D/O
004	CREW	R1	R4	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O
005	CREW	R1	R4	R2	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O
006	CREW	R2	R5	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	R5	D/O	D/O	R5
007	CREW	R2	R5	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O
008	CREW	R2	R5	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O
009	CREW	R2	R5	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O
010	CREW	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5
011	CREW	R3	R1	R2	R3	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
012	CREW	R3	R1	R2	R4	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
013	CREW	R3	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O
014	CREW	R4	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R1	D/O	D/O
015	CREW	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O
016	CREW	R4	R2	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5
017	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5
018	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O
019	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
020	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	D/O	D/O	D/O
021	CREW	R5	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4
022	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4
023	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O	R1	R3	R1	R3	R5	D/O
024	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O	R1	R3	R1	R3	R5	D/O
025	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O	R2	R3	R1	R4	R5	D/O
026	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R1	R2	D/O	R2	R4	R1	R4	R5	D/O
027	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
028	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
029	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5
030	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
031	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
032	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
033	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
034	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
035	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
036	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
037	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
038	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
039	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R3
040	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4
901	CF	R1	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R2	R4	R3	D/O	D/O
902	CF	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O
903	CF	R3	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
904	CF	R4	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3
905	CF	R5	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4
906	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R4	D/O	R1	R3	R1	R4	R5	D/O
907	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R5
908	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R1	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O
909	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	R2	D/O	R3	R1	R3	R2	D/O	D/O
910	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2

01 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
002	CREW	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
003	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R4	R4
004	CREW	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
005	CREW	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
006	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R2	R3	R3
007	CREW	D/O	D/O	R3	R3	R1	R2	D/O	D/O	R4	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
008	CREW	D/O	D/O	R3	R3	R1	R2	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
009	CREW	D/O	D/O	R3	R4	R1	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R1	D/O
010	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R4
011	CREW	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
012	CREW	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R2	R4	R2	D/O
013	CREW	D/O	D/O	R1	R4	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O
014	CREW	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	D/O
015	CREW	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
016	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R4
017	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O
018	CREW	D/O	R5	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R2	R4	R2	D/O
019	CREW	R1	R2	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O
020	CREW	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R1	R5
021	CREW	R2	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
022	CREW	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
023	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5
024	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O
025	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
026	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3
027	CREW	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
028	CREW	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
029	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
030	CREW	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
031	CREW	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
032	CREW	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
033	CREW	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
034	CREW	R4	R2	D/O	R2	R3	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5
035	CREW	R1	R2	D/O	R2	R3	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R5
036	CREW	R1	R2	D/O	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3	R1	R5
037	CREW	R1	R2	D/O	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O
038	CREW	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
039	CREW	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
040	CREW	R2	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
901	CF	D/O	D/O	R1	R1	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R3	R4
902	CF	D/O	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
903	CF	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
904	CF	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
905	CF	R3	R1	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
906	CF	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5
907	CF	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O
908	CF	D/O	D/O	R3	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
909	CF	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
910	CF	R4	R2	D/O	R5	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3	R1	D/O

02 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R5
002	CREW	R1	R1	R2	R2	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O
003	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R4	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3
004	CREW	R2	R1	R2	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3	R1	R3	D/O
005	CREW	R2	R2	R3	R2	D/O	D/O	R4	R4	R5	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
006	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R2	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2
007	CREW	R1	R1	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R3	R2	D/O
008	CREW	R5	R4	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5
009	CREW	D/O	R1	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R3	R4
010	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
011	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R4	R4	R1	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R5	D/O
012	CREW	D/O	R2	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O
013	CREW	D/O	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R5	R4	R5	D/O
014	CREW	D/O	R3	R1	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O
015	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R4	R2	R4	D/O
016	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2
017	CREW	D/O	R4	R2	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R4	R5	R4
018	CREW	D/O	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R3	R5	D/O
019	CREW	D/O	R4	R1	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
020	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R3	R4
021	CREW	R2	R3	R1	R1	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5
022	CREW	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
023	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R5	R3	R2	D/O	D/O	R1	R2	R1	R5
024	CREW	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R1	D/O
025	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
026	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
027	CREW	R1	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R5	R5	D/O	D/O
028	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
029	CREW	R3	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
030	CREW	R1	R2	R4	R4	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O
031	CREW	R1	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O
032	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
033	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
034	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5
035	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
036	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
037	CREW	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
038	CREW	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
039	CREW	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
040	CREW	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3
901	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R5	D/O
902	CF	R2	R3	R1	R1	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R2	D/O
903	CF	R1	R1	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O
904	CF	R3	R2	R3	R2	D/O	D/O	R3	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
905	CF	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R4	R5
906	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R1	D/O
907	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4
908	CF	R4	R4	R4	R5	D/O	D/O	R5	R4	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
909	CF	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
910	CF	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3

02 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28
001	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R2
002	CREW	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R2	R2	R5
003	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O
004	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1
005	CREW	R1	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	D/O	D/O
006	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O
007	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
008	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
009	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
010	CREW	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O
011	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
012	CREW	R2	R5	R5	R5	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R4	R1
013	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R2
014	CREW	D/O	D/O	R3	R2	R4	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
015	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1
016	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
017	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
018	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R1
019	CREW	R4	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R5	R5	R4
020	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O
021	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5
022	CREW	R3	R3	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5
023	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
024	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5	R3
025	CREW	R3	R4	R5	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2
026	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O
027	CREW	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	R5
028	CREW	R4	R2	R1	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R4
029	CREW	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R5	R5
030	CREW	D/O	R1	R1	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3
031	CREW	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O
032	CREW	R4	R2	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	D/O	D/O
033	CREW	R5	R5	R4	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2
034	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
035	CREW	R2	R2	R5	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	D/O	D/O
036	CREW	R1	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O
037	CREW	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O
038	CREW	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R4	R2	R3	D/O
039	CREW	R3	R4	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4
040	CREW	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R2	R3	D/O	D/O
901	CF	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R2	R1	R3	D/O	D/O	D/O	R4	R5
902	CF	D/O	D/O	D/O	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R2
903	CF	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R4	D/O	D/O	D/O
904	CF	R3	R1	R1	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R3	R4	D/O	D/O
905	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O
906	CF	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4
907	CF	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O
908	CF	R1	R3	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R2	R3
909	CF	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1
910	CF	R4	R2	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	D/O

03 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	D/O	D/O
002	CREW	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2
003	CREW	D/O	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R3	R5	D/O	D/O
004	CREW	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
005	CREW	D/O	D/O	R2	R2	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R3	R4
006	CREW	D/O	R1	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R4	D/O
007	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4
008	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
009	CREW	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O
010	CREW	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
011	CREW	R2	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O
012	CREW	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3
013	CREW	R2	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O
014	CREW	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O
015	CREW	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O
016	CREW	R1	R1	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
017	CREW	R1	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O
018	CREW	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O
019	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5
020	CREW	D/O	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O
021	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R1	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
022	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
023	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	R5
024	CREW	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1
025	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R1	R1	D/O	D/O
026	CREW	D/O	R1	R2	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R1	R3	D/O
027	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
028	CREW	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R5	D/O
029	CREW	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	R4	R2	D/O	D/O
030	CREW	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
031	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2
032	CREW	D/O	D/O	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	R4	R2	D/O	D/O
033	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5
034	CREW	R1	R3	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R5	R5	D/O
035	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4
036	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R4	R4
037	CREW	D/O	D/O	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
038	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4
039	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2
040	CREW	D/O	D/O	R1	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O
901	CF	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O
902	CF	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O
903	CF	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R2	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3
904	CF	D/O	D/O	R4	R4	R1	R5	R3	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3	R3	R5
905	CF	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4
906	CF	R2	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
907	CF	D/O	R1	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O
908	CF	R5	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O
909	CF	R3	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
910	CF	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R4	R4	D/O

03 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O
002	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R1
003	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R3	D/O
004	CREW	R2	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2
005	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R2	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4
006	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3
007	CREW	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R1
008	CREW	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O
009	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O
010	CREW	R3	R3	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R1	R2	D/O	D/O	D/O
011	CREW	D/O	D/O	R1	R3	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R5	D/O	D/O
012	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5
013	CREW	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
014	CREW	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4
015	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O
016	CREW	R1	R1	R1	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O
017	CREW	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O
018	CREW	R3	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O
019	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R2
020	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2	R5	D/O	D/O
021	CREW	R4	R4	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R1
022	CREW	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2
023	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5
024	CREW	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
025	CREW	D/O	D/O	R1	R3	R3	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R4	R3	R1	D/O
026	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4
027	CREW	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R1
028	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O
029	CREW	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2	R1	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R5	R3	D/O
030	CREW	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
031	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	R5
032	CREW	D/O	D/O	R2	R4	R2	R3	R1	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R2	R2	R4	D/O
033	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R1
034	CREW	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O
035	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R3
036	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2
037	CREW	R5	R4	R5	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R1	R1	D/O	D/O	D/O
038	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3
039	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O
040	CREW	D/O	R2	R4	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R4	D/O
901	CF	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R2
902	CF	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R1
903	CF	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R4	D/O
904	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R3	R2	R5	D/O
905	CF	R4	R4	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O
906	CF	R2	R2	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R2	R4	D/O	D/O	D/O
907	CF	D/O	D/O	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4
908	CF	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O
909	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R3	R5
910	CF	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3

04 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R5
002	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R3
003	CREW	D/O	D/O	R4	R1	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R5
004	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R1	R1	R3	D/O	D/O	D/O	R5
005	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5
006	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R5	R5	D/O
007	CREW	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O
008	CREW	D/O	R1	R4	R3	R5	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O
009	CREW	D/O	D/O	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R2	D/O
010	CREW	D/O	R4	R3	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O
011	CREW	D/O	D/O	R1	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R4	R2	R5	D/O
012	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
013	CREW	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O
014	CREW	R2	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O
015	CREW	D/O	R1	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O
016	CREW	D/O	R3	R3	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O
017	CREW	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R2	D/O	D/O	D/O
018	CREW	D/O	R1	R2	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O
019	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R1
020	CREW	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R3	R2	R1	D/O
021	CREW	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
022	CREW	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
023	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2
024	CREW	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R2
025	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4
026	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	D/O
027	CREW	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
028	CREW	D/O	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2
029	CREW	D/O	D/O	R3	R1	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3	R4
030	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
031	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R4
032	CREW	D/O	D/O	R5	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R3	R2	D/O	D/O
033	CREW	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1
034	CREW	D/O	R3	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R1	R3
035	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R2
036	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5	D/O	D/O
037	CREW	D/O	R2	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
038	CREW	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O
039	CREW	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1
040	CREW	D/O	D/O	R4	R1	R1	R1	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R5
901	CF	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O
902	CF	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1
903	CF	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O
904	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3
905	CF	D/O	R1	R1	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O
906	CF	D/O	R2	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
907	CF	R4	R3	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O
908	CF	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R4	D/O
909	CF	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2
910	CF	R1	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R4

04 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30
001	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
002	CREW	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O
003	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R3	R2	R5
004	CREW	R3	R4	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2
005	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
006	CREW	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R1	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5
007	CREW	D/O	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R3	R3	R4	R4	D/O	D/O
008	CREW	D/O	R1	R1	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R2	R4	R5	D/O
009	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R5	R5	D/O
010	CREW	D/O	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R4	D/O
011	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R4
012	CREW	R1	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O
013	CREW	D/O	R1	R1	R1	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O
014	CREW	D/O	R3	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R3	R5	D/O
015	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R5
016	CREW	D/O	R1	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	R2	R5	D/O
017	CREW	D/O	R1	R1	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O
018	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R1	R4	D/O
019	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3
020	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	R1	R2	D/O
021	CREW	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
022	CREW	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
023	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R4	R2	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
024	CREW	R3	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O
025	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O
026	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R4	R3	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	R2
027	CREW	R1	R4	R3	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O
028	CREW	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
029	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
030	CREW	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O
031	CREW	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R1
032	CREW	D/O	D/O	R2	R2	R4	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R1
033	CREW	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4
034	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	D/O	D/O
035	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R1	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3
036	CREW	D/O	D/O	R3	R3	R2	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R3	R2	R2
037	CREW	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5
038	CREW	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O
039	CREW	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5
040	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4
901	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	R5	R5	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5
902	CF	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O
903	CF	D/O	R1	R1	R3	R5	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O
904	CF	R3	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R4	R3
905	CF	D/O	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	R5	R4	R1	D/O	D/O
906	CF	R4	R3	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R1	R3	D/O	D/O
907	CF	D/O	R2	R2	R4	R1	R3	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R4
908	CF	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R3	R4	R5	D/O
909	CF	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
910	CF	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1

05 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R2
002	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1
003	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R2
004	CREW	R2	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R1	R2	R4	D/O	D/O
005	CREW	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R5	R5	D/O	D/O
006	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R1	R3
007	CREW	D/O	R1	R1	R1	R1	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R3	D/O
008	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R5
009	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	R3	R5	D/O
010	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
011	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1
012	CREW	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R4	R4	D/O	D/O
013	CREW	D/O	R4	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R5	D/O
014	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	D/O
015	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
016	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R2	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O
017	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
018	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	D/O
019	CREW	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1
020	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	R3
021	CREW	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R3	R3	D/O	D/O
022	CREW	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
023	CREW	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R4
024	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5
025	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
026	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R4	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3
027	CREW	R1	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O
028	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O
029	CREW	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5
030	CREW	R2	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R5	D/O	D/O
031	CREW	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4
032	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5
033	CREW	R1	R2	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R1	R2	R4	D/O	D/O
034	CREW	D/O	D/O	R4	R2	R4	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3	R2
035	CREW	R3	R4	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4
036	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	R3	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O
037	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	D/O
038	CREW	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1
039	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O
040	CREW	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
901	CF	R5	R3	R1	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R1
902	CF	R2	D/O	D/O	D/O	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R4	D/O
903	CF	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	R4	R3	D/O	D/O
904	CF	R4	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R4
905	CF	D/O	R4	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2
906	CF	D/O	R5	R3	R4	R3	R1	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R3	R2	D/O	D/O
907	CF	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3	D/O
908	CF	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O
909	CF	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5
910	CF	R3	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R3

05 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5
002	CREW	R2	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O
003	CREW	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1
004	CREW	D/O	R3	R2	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4	R4	D/O
005	CREW	D/O	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R3	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
006	CREW	R3	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2
007	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
008	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R3	R1	R4
009	CREW	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R1	R4
010	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2
011	CREW	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
012	CREW	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R3	R2	D/O	D/O
013	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R5
014	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5
015	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
016	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R2	R5
017	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2	D/O
018	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R2	R3	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	R5	D/O
019	CREW	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O
020	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	R4	R5
021	CREW	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O
022	CREW	R1	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O
023	CREW	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
024	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O
025	CREW	R2	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
026	CREW	R3	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
027	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O
028	CREW	D/O	R1	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O
029	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O
030	CREW	D/O	R5	R4	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R4	R5	D/O
031	CREW	R3	R2	R1	D/O	D/O	D/O	R5	R2	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
032	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R3
033	CREW	D/O	R2	R2	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O
034	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R1	R2	R3	D/O
035	CREW	R1	R4	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4	R4	D/O	D/O	D/O
036	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R2	R5	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
037	CREW	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
038	CREW	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R4
039	CREW	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5	D/O	D/O
040	CREW	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O
901	CF	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
902	CF	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	R2	D/O	D/O	D/O	R3	R4	R4	R4	R5
903	CF	D/O	R5	R1	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O
904	CF	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R1	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3
905	CF	R5	D/O	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R1	R3	R1	D/O	D/O
906	CF	D/O	R1	R3	R4	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R1	R3	R3	D/O
907	CF	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O
908	CF	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O
909	CF	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2
910	CF	R1	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R4

06 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O
002	CREW	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O
003	CREW	R3	R4	D/O	D/O	R4	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	R5	D/O
004	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O
005	CREW	R5	R4	R5	R3	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O
006	CREW	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2
007	CREW	D/O	R5	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O
008	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R4	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1
009	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R5
010	CREW	R5	R5	D/O	D/O	R5	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O
011	CREW	R3	R2	D/O	D/O	R3	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5
012	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O
013	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R5
014	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	D/O
015	CREW	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4
016	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R5
017	CREW	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R1
018	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
019	CREW	R4	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R2
020	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R2	D/O
021	CREW	R5	R5	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R4	R5	R5	D/O
022	CREW	R1	R1	R1	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R4	R4	D/O
023	CREW	R2	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R2	R3	D/O	D/O	D/O	R5
024	CREW	D/O	D/O	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O	R2
025	CREW	R4	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O
026	CREW	R1	R2	D/O	D/O	R4	R1	R3	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R4
027	CREW	R2	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R4	R2	D/O	D/O
028	CREW	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R2	R3	R3	D/O
029	CREW	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R3
030	CREW	D/O	D/O	R2	R3	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O
031	CREW	R1	R1	R2	R1	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3
032	CREW	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1
033	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R3	R3	R3	D/O
034	CREW	D/O	D/O	R5	R4	R5	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2
035	CREW	R2	R3	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R3	D/O	D/O	D/O
036	CREW	R4	R5	D/O	D/O	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R4
037	CREW	R1	R2	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3
038	CREW	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R1	R1	D/O	D/O	D/O	R1
039	CREW	D/O	D/O	R4	R3	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2
040	CREW	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O
901	CF	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O
902	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4
903	CF	D/O	D/O	D/O	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R4	R3	R4	D/O
904	CF	R3	R4	D/O	D/O	R3	R1	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R4	R2	D/O
905	CF	D/O	D/O	R1	R1	R1	R4	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1
906	CF	D/O	D/O	R2	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R3	D/O
907	CF	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R4	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2
908	CF	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O
909	CF	R2	R3	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3
910	CF	R4	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2	R1	D/O	D/O	D/O	R5

06 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R5	R5		
002	CREW	D/O	R1	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R1	R2	R4		
003	CREW	D/O	D/O	R2	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R5	D/O	D/O		
004	CREW	D/O	D/O	R3	R3	R1	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4		
005	CREW	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R4	R1	R4	D/O	D/O		
006	CREW	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O		
007	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R2		
008	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R3	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R3		
009	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O		
010	CREW	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4		
011	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R3	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R5		
012	CREW	R5	R4	R4	R2	R1	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R1	R3	R1		
013	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R4	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R4	R2		
014	CREW	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R1	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3		
015	CREW	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5		
016	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1		
017	CREW	R1	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O		
018	CREW	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O		
019	CREW	R2	R2	R5	R3	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R2	R5	D/O	D/O		
020	CREW	D/O	D/O	R3	R4	R5	R2	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1		
021	CREW	D/O	D/O	R5	R4	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R5		
022	CREW	D/O	D/O	R2	R1	R3	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R3	R3		
023	CREW	R3	R2	R3	R1	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R2	R3	R4	D/O	D/O		
024	CREW	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R1		
025	CREW	D/O	R1	R5	R4	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	D/O		
026	CREW	R3	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R3	R3	R2	D/O	D/O	D/O		
027	CREW	D/O	D/O	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R4	R5	R5		
028	CREW	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1		
029	CREW	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R3	R1	R1	R2	D/O	D/O	D/O		
030	CREW	D/O	D/O	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O		
031	CREW	R2	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	D/O		
032	CREW	R1	R4	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O		
033	CREW	D/O	D/O	R1	R2	R1	R2	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R2	R3	R2		
034	CREW	R2	D/O	D/O	D/O	R5	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R3	R2	R2		
035	CREW	D/O	R1	R2	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R2	R5	D/O		
036	CREW	R4	D/O	D/O	D/O	R2	R4	R2	R2	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O		
037	CREW	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	D/O		
038	CREW	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R5	D/O	D/O	D/O		
039	CREW	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R2		
040	CREW	D/O	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R1	R1	R4	R5	D/O	D/O		
901	CF	D/O	D/O	D/O	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O		
902	CF	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R3		
903	CF	D/O	D/O	R1	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R2		
904	CF	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R5	D/O	D/O	D/O		
905	CF	R1	R3	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1		
906	CF	D/O	D/O	R2	R4	R3	R3	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R2	R4		
907	CF	R4	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R4	R3	R4	D/O	D/O	D/O		
908	CF	D/O	R1	R3	R2	R4	R4	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R5	D/O	D/O		
909	CF	R2	R4	R4	R3	D/O	D/O	D/O	R4	R1	R2	R3	R4	D/O	D/O		
910	CF	R3	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R5	R5		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 3^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)

01 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
002	CREW	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
003	CREW	R1	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
004	CREW	R1	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
005	CREW	R1	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
006	CREW	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
007	CREW	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
008	CREW	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
009	CREW	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
010	CREW	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
011	CREW	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
012	CREW	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
013	CREW	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
014	CREW	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
015	CREW	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
016	CREW	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
017	CREW	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
018	CREW	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
019	CREW	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
020	CREW	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
021	CREW	R5	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
022	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O
023	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O
024	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O
025	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O
026	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O
027	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O
028	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O
029	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O
030	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O
031	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O
032	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O
033	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O
034	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O
035	CREW	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O
036	CREW	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O
037	CREW	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O
038	CREW	D/O	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O
039	CREW	D/O	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O
040	CREW	D/O	R5	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O
901	CF	R1	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
902	CF	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
903	CF	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
904	CF	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
905	CF	R5	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
906	CF	D/O	R1	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O
907	CF	D/O	R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O
908	CF	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O
909	CF	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O
910	CF	D/O	R5	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O

01 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1
002	CREW	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1
003	CREW	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1
004	CREW	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1
005	CREW	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2
006	CREW	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3
007	CREW	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4
008	CREW	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4
009	CREW	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4
010	CREW	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5
011	CREW	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2
012	CREW	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2
013	CREW	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2
014	CREW	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2
015	CREW	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3
016	CREW	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3
017	CREW	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5
018	CREW	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5
019	CREW	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5
020	CREW	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5
021	CREW	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1
022	CREW	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
023	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
024	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
025	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O
026	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
027	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
028	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
029	CREW	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
030	CREW	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
031	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
032	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
033	CREW	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
034	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
035	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
036	CREW	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
037	CREW	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
038	CREW	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
039	CREW	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
040	CREW	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
901	CF	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2
902	CF	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5
903	CF	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3
904	CF	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4
905	CF	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1
906	CF	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O
907	CF	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
908	CF	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
909	CF	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	D/O	D/O	R2	D/O	D/O
910	CF	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	D/O	D/O

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 4^{ΟΥ} ΣΕΝΑΡΙΟΥ)

01 / 2007 (Part 1)

CD	TYPE	D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15
001	CREW	R1	R2	R5	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R4	R4	R5	R5	R5	D/O
002	CREW	R1	R3	R1	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R2	D/O
003	CREW	R1	R3	R1	R2	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R3	R2	D/O
004	CREW	R1	R3	R1	R2	D/O	R2	R4	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	R5	D/O
005	CREW	R1	R4	R1	R2	D/O	R3	R2	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	R5	D/O
006	CREW	R1	R4	R1	R2	D/O	R3	R3	R5	R5	R5	D/O	D/O	R3	R3	R4
007	CREW	R1	R4	R1	R2	D/O	R3	R3	R5	R5	R5	D/O	D/O	R4	R3	R4
008	CREW	R2	R5	R2	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R4	R4	R5	R5	R5	D/O
009	CREW	R2	R5	R2	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R4	R4	R5	R5	R5	D/O
010	CREW	R2	R5	R3	R1	R4	D/O	D/O	R4	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R1
011	CREW	R2	R5	R3	R1	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
012	CREW	R2	R5	R3	R1	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
013	CREW	R2	R5	R4	R1	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5
014	CREW	R2	R5	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O
015	CREW	R3	R1	R1	R2	D/O	R4	R3	R5	R5	R5	D/O	D/O	R4	R4	R5
016	CREW	R3	R1	R2	R2	D/O	R4	R4	R5	R5	R5	D/O	D/O	R4	R4	R5
017	CREW	R3	R1	R2	R3	R2	D/O	D/O	R4	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R2
018	CREW	R4	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R4	D/O	D/O	R1
019	CREW	R4	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	R1	R2	R2	R3	R4	D/O	D/O	R1
020	CREW	R4	R1	R2	R4	R3	D/O	D/O	R1	R2	R2	R3	R4	D/O	D/O	R1
021	CREW	R5	R1	R4	R1	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R3	R2	R4	D/O
022	CREW	R5	R2	R5	R4	R4	D/O	D/O	R3	R1	R2	R2	R5	D/O	D/O	R5
023	CREW	R5	R2	R5	R4	R4	D/O	D/O	R4	R1	R2	R2	D/O	D/O	D/O	R1
024	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	R4	R4	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	R5	D/O
025	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1
026	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1
027	CREW	R5	R2	R5	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R2
028	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	R2	R2	R2	R5
029	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	R2	R2	R2	D/O
030	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	R2	R2	R2	D/O
031	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R2	D/O	D/O	R2	R2	R2	D/O
032	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R2	D/O	D/O	R2	R2	R3	R2
033	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R3	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2
034	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R3	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2
035	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R2	R3	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2
036	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R2	R4	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2
037	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R2	R4	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3
038	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R2	R4	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3
039	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R3	R1	D/O	D/O	R1	R1	R1	R3
040	CREW	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R2	R3	R1	D/O	D/O	R2	R2	R2	R4
901	CF	R1	R4	R2	R4	D/O			D/O	D/O	R1	R3	R5	R5	R5	D/O
902	CF	R2	R5	R5	R5	D/O			D/O	D/O	R5		D/O	D/O	D/O	R4
903	CF	R3	R1	R3	R1	D/O			D/O	D/O	R2	R4	D/O	D/O	D/O	R1
904	CF	R4	R2	R4	R2	D/O			D/O	D/O	R3	R1	D/O	D/O	D/O	R2
905	CF	R5	R3	R1	R3	D/O			R5	R5	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	D/O
906	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R1	R4	R2	R4	R2	D/O	D/O	R4	R2	R4	D/O
907	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	R4	R2	D/O	D/O	D/O	R3
908	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R1	R3	D/O	D/O	R1	R3	R1	D/O
909	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R4	R2	R4	R2	R4	D/O	D/O	R2	R4	R2	D/O
910	CF	D/O	D/O	D/O	D/O	R5	R3	R1	R3	R1	D/O	D/O	R3	R1	R3	R5

01 / 2007 (Part 2)

CD	TYPE	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
001	CREW	D/O	R5	R4	R5	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R1
002	CREW	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	R3	R2	R3	R2	R4	D/O	D/O	D/O
003	CREW	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	R4	R2	R3	R3	R2	D/O	D/O	D/O
004	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R4	R1
005	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R2	R4	R2	D/O	D/O	R1	R2	R4
006	CREW	R2	R2	D/O	D/O	R2	R3	R1	R3	R1	D/O	D/O	R1	R1	R3	R1	R2
007	CREW	R2	R2	D/O	D/O	R2	R3	R1	R3	R1	D/O	D/O	R1	R1	R4	R1	R2
008	CREW	D/O	R5	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R4	R2	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O
009	CREW	D/O	R5	R5	D/O	R5	R5	D/O	D/O	R4	R2	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O
010	CREW	R2	R3	R2	R5	D/O	D/O	R2	R4	R1	R3	R2	D/O	D/O	R1	R2	R3
011	CREW	R5	D/O	R3	R3	R2	R4	R5	D/O	D/O	R1	R1	R4	R3	R2	D/O	D/O
012	CREW	R5	D/O	R4	R3	R3	R1	R5	D/O	D/O	R1	R1	R4	R3	R2	D/O	D/O
013	CREW	R5	D/O	R4	R4	R3	R1	R5	D/O	D/O	R1	R1	R4	R4	R3	D/O	D/O
014	CREW	D/O	R4	R2	D/O	R4	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R5	R5	R5
015	CREW	R3	R2	D/O	D/O	R1	R1	R4	R2	R5	D/O	D/O	R2	R2	R5	D/O	D/O
016	CREW	R3	R2	D/O	D/O	R1	R1	R4	R2	R5	D/O	D/O	R2	R3	R2	R4	R2
017	CREW	R3	R1	R2	D/O	R3	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R2	R3
018	CREW	R1	R2	R2	D/O	R5	R5	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R2	R2	R4	R1	R2
019	CREW	R1	R2	R3	R2	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5
020	CREW	R1	R2	R3	R3	D/O	D/O	R1	R1	R1	R2	R4	D/O	D/O	R1	R1	R2
021	CREW	D/O	R1	R1	R2	R5	R5	D/O	D/O	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	R2	R4
022	CREW	R5	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R3	R2	R3	D/O	D/O	R1	R1	R1
023	CREW	R2	R3	R1	R5	D/O	D/O	R2	R4	R1	R3	R2	D/O	D/O	R1	R2	R2
024	CREW	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
025	CREW	R2	R3	R2	R5	D/O	D/O	R2	R4	R2	R3	R2	D/O	D/O	R1	R2	R3
026	CREW	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	R2	R5	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	D/O	D/O
027	CREW	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	R2	R4	R3	R1	R2
028	CREW	R5	D/O	D/O	R2	R5	R5	D/O	D/O	R3	R2	R2	R5	D/O	D/O	R3	R1
029	CREW	D/O	R1	R1	R4	R4	R1	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O
030	CREW	D/O	R1	R1	R4	R4	R2	D/O	D/O	R1	R1	R1	R5	R5	D/O	D/O	D/O
031	CREW	D/O	R1	R1	R5	D/O	D/O	R1	R2	R5	R5	R5	D/O	D/O	R5	R5	R5
032	CREW	R4	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	R5	D/O	D/O
033	CREW	R4	D/O	D/O	R1	R1	R2	R5	D/O	D/O	R1	R1	R5	R5	D/O	R5	R5
034	CREW	R4	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	R1	R2	R4	R2	R5	D/O	D/O	R2	R4
035	CREW	R5	D/O	D/O	R2	R2	R4	R3	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R1
036	CREW	R5	D/O	D/O	R2	R2	R4	R4	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R2	R3	R1
037	CREW	R1	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	R5	D/O	R5	R5
038	CREW	R1	D/O	D/O	R1	R1	R2	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	R5	D/O	R5	R5
039	CREW	R1	D/O	D/O	R1	R2	R2	D/O	R1	R2	R5	R5	D/O	R5	D/O	R5	R5
040	CREW	R1	D/O	D/O	R1	R2	R3	R1	R3	D/O	D/O	D/O	R1	R1	R1	R1	R1
901	CF	D/O	D/O		D/O	D/O	D/O	R1	R4	R4	R4	R2	D/O	D/O	R3	R2	R5
902	CF	R4	R5		R2	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	R2	R4	D/O	R4	R4	R3	R2
903	CF	R2	D/O	R4	R4	R4	R2	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R4	R2	D/O	R5	D/O
904	CF	R3	R1		R5	D/O	D/O	R4	R2	D/O	D/O	D/O	R1	R5	D/O	D/O	D/O
905	CF	R5	D/O		R3	R3	R1	D/O	D/O	R1	D/O	D/O	R3	R1	R5	D/O	D/O
906	CF	D/O	R2		D/O	R1	R3	D/O	R3	R3	R3	R1	D/O	D/O	R1	D/O	D/O
907	CF	R1	D/O	R1	D/O	R2	R4	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R1	R4
908	CF	D/O	R3	R2	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	R5	R5	D/O	D/O	D/O	D/O	R1
909	CF	D/O	R4	R3	R1	D/O	D/O	R2	D/O	D/O	R1	R3	R5	D/O	D/O	R4	R3
910	CF	D/O	D/O	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R1	R5	D/O	D/O	D/O	R3	R2	D/O	D/O

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Παραθέτουμε των κώδικα που υλοποιήσαμε για τον αλγόριθμο αυτόματης ανάθεσης εργασιών. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήσαμε είναι Oracle PL/SQL.

```

create or replace procedure execute_schedule(current_dt_in in date, days_to_calc_in in number) is
  current_dt date := current_dt_in;
begin
  delete from a_result where chuser = 'SCHEDULER' and DT >= current_dt_in;
  delete from a_plan_log;
  commit;

  for i in 0..days_to_calc_in
  loop
    dbms_output.put_line(current_dt + i || '--start-->' || to_char(sysdate,'hh24:mi:ss'));
    plan_schedule.plan_day(current_dt + i,null);

    /* --#11/01/2011# Removed
    --not sure
    if plan_schedule.crew_lack(current_dt + i) = 1 then
      for j in i-(max_sequential_day_off-1)..i
      loop
        plan_schedule.plan_day(current_dt + j,3,null);
      end loop;
    end if;
    -----

    if plan_schedule.crew_lack(current_dt + i) = 1 then
      for j in i-(max_sequential_day_off-1)..i
      loop
        plan_schedule.plan_day(current_dt + j,2,null);
      end loop;
    end if;

    if plan_schedule.crew_lack(current_dt + i) = 1 then
      for j in i-5..i
      loop
        plan_schedule.plan_day(current_dt + j,1,null);
      end loop;
    end if;
    */
    commit;

    dbms_output.put_line(current_dt + i || '--end---->' || to_char(sysdate,'hh24:mi:ss'));
    dbms_output.new_line;
  end loop;
end ;

create or replace procedure estimate_schedule(current_dt_in in date, days_to_calc_in in number) is
  required_CF_v number;
  required_Crew_v number;
  actual_CF_v number;
  actual_Crew_v number;
begin

  select round((sum(route_cf_block_minutes) / 60) / (min(least(dmh,dwh)) * count(distinct plan_dt) ),2) required_CF ,
    round((sum(route_crew_block_minutes) / 60) / (min(least(dmh,dwh)) * count(distinct plan_dt) ),2) required_CREW
  into required_CF_v, required_crew_v
  from
  (
    select t2.route_cd, t2.plan_dt,
      diff_time(t1.from_duty, t1.to_duty) * t1.cf_cnt route_cf_block_minutes,
      diff_time(t1.from_duty, t1.to_duty) * t1.crew_cnt route_crew_block_minutes,
      (select value from a_params where cd = 'DMH') / 30 DMH,
      (select value from a_params where cd = 'DWH') / 7 DWH
    from a_route t1,
      a_plan t2
  )

```

```

where t1.cd = t2.route_cd
and t2.plan_dt between current_dt_in and current_dt_in + days_to_calc_in - 1
);

select count(1)
into actual_CF_v
from a_crew
where TYPE = 'CF';

select count(1)
into actual_Crew_v
from a_crew
where TYPE = 'CREW';

delete from a_estimate;
insert into a_estimate(msg) values ('Based on Routes / Plan / General Parameters and for current period the estimation is that ' ||
required_cf_v || ' CF & ' || required_crew_v || ' CREW are needed. Currently the count of CF is ' || actual_cf_v || ' and CREW is ' ||
actual_crew_v || ');
commit;

end estimate_schedule;

```

```

create or replace package body gen_report is

```

-- Returns in a single varchar concatenated all the services of a single crew for a particular day

```

function crew_services(crew_cd_in in varchar2,
dt_in in date) return varchar2 is

```

```

cursor c1 is
select t1.Route_Cd
from a_result t1
where t1.crew_cd = crew_cd_in
and t1.dt = dt_in;

```

```

result varchar2(100);

```

```

begin
for i in c1 loop
result := result || i.route_cd || ',';
end loop;

```

```

if result = ',' then
result := null;
else
result := substr(result,1,length(result)-2);
end if;

```

```

return(result);
end;

```

```

end gen_report;

```

```

create or replace package body plan_schedule is

```

-- We insert MDO dayoff to the persons that have exited the MSWD day duty time period.

```

procedure fill_day_off(DT_IN DATE) is

```

```

CURSOR C1 IS
SELECT CREW_CD
FROM A_RESULT T1,
a_route t2
WHERE T1.DT between DT_IN - (SELECT VALUE FROM A_PARAMS WHERE CD = 'MSWD') and dt_in
and (t1.route_cd = t2.cd)
GROUP BY CREW_CD
HAVING NVL(COUNT(1),0) >= (SELECT VALUE FROM A_PARAMS WHERE CD = 'MSWD');

```

```

MDO_V VARCHAR2(5);

```

```

begin

```

```

--Mandatory days off after MSWD is reached
SELECT VALUE INTO MDO_V FROM A_PARAMS WHERE CD = 'MDO';

FOR I IN C1 LOOP
  for J in 0..MDO_V - 1 loop --#11/01/2011#
    INSERT INTO A_RESULT(DT, CREW_CD, ROUTE_CD, CHUSER, CHDATE)
      VALUES(DT_IN + J, I.CREW_CD, 'DAYOFF', 'SCHEDULER', SYSDATE);
  end loop;
END LOOP;
end;

--In second step we flag as "DESIRED_DAYOFF" all persons that had two days off
--consecutive yesterday and the day before.
procedure flag_desired_non_working(DT_IN DATE, seq_days_in number) is
  CURSOR C1(sequential_daysoff_in number) IS
  SELECT CREW_CD
  FROM A_RESULT T1
  WHERE T1.DT BETWEEN DT_IN - sequential_daysoff_in AND DT_IN - 1
  AND T1.ROUTE_CD = 'DAYOFF'
  and not exists (select 1 from a_result t2
                  where trunc(t2.dt) = dt_in
                  and (t2.route_cd in ('DAYOFF') or t2.route_cd like 'DESIRED_DAYOFF') --#12/01/2011#
                  and t2.crew_cd = t1.crew_cd)
  GROUP BY CREW_CD
  HAVING NVL(COUNT(1),0) = sequential_daysoff_in
  order by crew_cd;

  j number := seq_days_in-1;
begin
  loop
  FOR I IN C1(j) LOOP
    dbms_output.put_line('desired dayoff '||(j+1)||' ...'||i.crew_cd);
    INSERT INTO A_RESULT(DT, CREW_CD, ROUTE_CD, CHUSER, CHDATE)
      VALUES(DT_IN, I.CREW_CD, 'DESIRED_DAYOFF'||(j+1), 'SCHEDULER', SYSDATE);
  END LOOP;
  exit when j <= 1;
  j := j - 1;
end loop;

delete from a_result t10
where t10.dt = dt_in
and t10.route_cd not in ('DAYOFF') --#12/01/2011#
and t10.chuser = 'SCHEDULER' --#12/01/2011#
and t10.crew_cd in (
  select CREW_CD
  FROM A_RESULT T1
  WHERE T1.DT BETWEEN DT_IN - seq_days_in AND DT_IN - 1
  AND T1.ROUTE_CD = 'DAYOFF'
  GROUP BY CREW_CD
  HAVING NVL(COUNT(1),0) = seq_days_in
);
end;

--deletes all desired dayoff from database
procedure erase_desired_dayoff(DT_IN DATE, sequential_daysoff_in number) is
begin
  delete from a_result t1
  where trunc(t1.dt) = dt_in
  and t1.route_cd = 'DESIRED_DAYOFF' || sequential_daysoff_in;
end;

--AFTER HAVING ALL ROUTES COVERED WE FLAG ALL REMAINING CREW AS DAYOFF
procedure insert_dayoff(DT_IN DATE) is
  CURSOR C1 IS
  SELECT cd CREW_CD
  FROM A_crew T1
  WHERE not exists (select 1 from a_result t2 where t2.crew_cd = t1.cd
                   and trunc(t2.dt) = dt_in);

  CURSOR C2 IS
  SELECT CREW_CD, rowID RID

```



```

FROM A_RESULT T1
WHERE trunc(T1.DT) = DT_IN
-- AND T1.ROUTE_CD in ('DESIRED_DAYOFF2','DESIRED_DAYOFF3','DESIRED_DAYOFF4')
AND T1.ROUTE_CD like 'DESIRED_DAYOFF' --#12/01/2011#
GROUP BY CREW_CD, ROWID;
begin
FOR I IN C1 LOOP
INSERT INTO A_RESULT(DT, CREW_CD, ROUTE_CD, CHUSER, CHDATE)
VALUES(DT_IN, I.CREW_CD, 'DAYOFF', 'SCHEDULER', SYSDATE);
END LOOP;

FOR I IN C2 LOOP
UPDATE A_RESULT SET ROUTE_CD = 'DAYOFF' WHERE ROWID = I.RID;
END LOOP;
end;

--Returns the potential start time for one certain crew on defined day
--after examining previous days
function potential_start_time(cd_crew_in varchar2, dt_in date) return varchar2 is
result varchar2(5);

yesterday_route VARCHAR2(20);
RH_V VARCHAR2(5);
MSH_V VARCHAR2(5);
begin
select MAX(nvl(t10.route_cd,'DAYOFF'))
into YESTERDAY_ROUTE
from a_result t10
where t10.crew_cd = cd_crew_in
and trunc(t10.dt)= dt_in - 1;

SELECT VALUE INTO MSH_V FROM A_PARAMS WHERE CD = 'MSH';
SELECT VALUE INTO RH_V FROM A_PARAMS WHERE CD = 'RH';

IF nvl(YESTERDAY_ROUTE, '') = 'DAYOFF' THEN
result := null;
ELSE
select to_char(max(to_date(add_time(t20.to_duty, RH_V), 'hh24:mi')), 'hh24:mi') start_dt
into result
from a_result t10,
a_route t20
where t10.route_cd = t20.cd
and t10.crew_cd = cd_crew_in
and trunc(t10.dt)= dt_in - 1;
END IF;

--In case of no duty on previous day then potential time = 00:01
if result is null then
result := '00:01';
end if;

-- In case potential start time (based on previous duty) is greater than the default time
-- from general parameters then = 23:59 so not to be able to fly at all
if to_date(result, 'hh24:mi') > to_date(MSH_V, 'hh24:mi') then
result := '23:59';
end if;

return(result);
end;

--Returns the sum of duty_time or block_time for the defined previous days period
function previous_time_sum(cd_crew_in varchar2, time_type varchar2, dt_in date, previous_days number) return number is
result number;
begin
select sum(
decode(time_type, 'DUTY', diff_time(t20.from_duty, t20.to_duty),
'BLOCK', diff_time(t20.from_block, t20.to_block), null
)
)

```

```

into result
from a_result t10,
      a_route t20
where t10.route_cd = t20.cd
      and t10.crew_cd = cd_crew_in
      and t10.dt between dt_in - previous_days and dt_in;

```

```

return(nvl(result,0));
end;

```

--Returns 0,1 flag about crew lack regarding a certain date

function crew_lack(dt_in date) **return** number **is**
result number;

```

begin
select nvl(max(1),0)
into result
from a_plan_log t1
where trunc(t1.PLAN_DT) = dt_in;

return(result);
end;

```

--In this step we have to cover all remaining crew routes

--(only for the number of persons needed per route/remaining)

procedure fill_day_routes(DT_IN DATE, debug_flg varchar2) **is**

```

cursor c1 is
select t2.cd,
      t2.from_duty,
      t2.to_duty,
      t2.from_block,
      t2.to_block,
      t2.cf_cnt - (select nvl(count(1),0)
                 from a_result t10,
                 a_crew t20
                 where t10.crew_cd = t20.cd
                 and t20.type = 'CF'
                 and t10.dt = t1.plan_dt
                 and t10.route_cd = t2.cd) cf_cnt,
      t2.crew_cnt - (select nvl(count(1),0)
                   from a_result t10,
                   a_crew t20
                   where t10.crew_cd = t20.cd
                   and t20.type = 'CREW'
                   and t10.dt = t1.plan_dt
                   and t10.route_cd = t2.cd) crew_cnt
from a_plan t1,
      a_route t2
where t1.route_cd = t2.cd
      and trunc(t1.plan_dt) = dt_in
order by cd;

```

cursor c2(dt_in date, route_duty_from varchar2, type_in varchar2, persons_needed_in number) **is**

```

select v1.crew_cd,
      v1.crew_type
from (
      select t1.cd crew_cd,
            t1.type crew_type
      from a_crew t1
      where t1.type = type_in
      and plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'DUTY',dt_in , 7) / 60 < (SELECT VALUE FROM A_PARAMS
WHERE CD = 'DWH')--42
      and plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'BLOCK',dt_in , 7) / 60 < (SELECT VALUE FROM A_PARAMS
WHERE CD = 'BWH')--32
      and plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'DUTY',dt_in , 30) / 60 < (SELECT VALUE FROM A_PARAMS
WHERE CD = 'DMH')--160
      and plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'BLOCK',dt_in , 30) / 60 < (SELECT VALUE FROM A_PARAMS
WHERE CD = 'BMH')--90
      and plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'DUTY',dt_in , 365) / 60 < (SELECT VALUE FROM A_PARAMS
WHERE CD = 'DYH')--1800

```

```

    and plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'BLOCK',dt_in ,365) / 60 < (SELECT VALUE FROM A_PARAMS
WHERE CD = 'BYH')--900
    and to_date(route_duty_from,'hh24:mi') >= to_date(plan_schedule.potential_start_time(t1.cd, dt_in),'hh24:mi')
    and not exists (select 1 from a_result t10 where trunc(t10.dt) = dt_in and t10.crew_cd = t1.cd)
    order by plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'DUTY',dt_in , (SELECT VALUE FROM A_PARAMS WHERE
CD = 'LBD')),
    plan_schedule.previous_time_sum(t1.cd,'BLOCK',dt_in , (SELECT VALUE FROM A_PARAMS WHERE CD
= 'LBD')), --#12/01/2011#
    t1.cd
    ) v1
    where rownum < persons_needed_in+1;

cf_current number := 0;
crew_current number := 0;
begin
--Clear log table for dt_in
delete from a_plan_log where trunc(plan_dt) = dt_in;
delete from a_result t1 where t1.chuser = 'SCHEDULER' and trunc(t1.dt) = dt_in and route_cd in (select cd from a_route);

--1
for i in c1 loop
    cf_current := i.cf_cnt;
    crew_current := i.crew_cnt;

--LOOP ALL AVAILABLE CF
if debug_flg = 'DEBUG' then
    dbms_output.put_line(dt_in || ' route=' || lpad(i.cd,5,' ') || '..CF start..' || to_char(sysdate,'hh24:mi:ss'));
end if;
if cf_current > 0 then
FOR j IN C2(DT_IN, i.from_duty, 'CF',cf_current) LOOP
    insert into a_result(dt, crew_cd,route_cd, chuser)
        values(dt_in, j.crew_cd, i.cd, 'SCHEDULER');

    cf_current := cf_current - 1;
    if cf_current = 0 then
        exit;
    end if;
END LOOP;

if cf_current > 0 then
    insert into a_plan_log(plan_dt, route_cd, msgs)
        values(dt_in, i.cd,' Available CF not found = ' || cf_current);
end if;
end if;
if debug_flg = 'DEBUG' then
    dbms_output.put_line(dt_in || ' route=' || lpad(i.cd,5,' ') || '..CF end...' || to_char(sysdate,'hh24:mi:ss'));
end if;

--LOOP ALL AVAILABLE CREW
if debug_flg = 'DEBUG' then
    dbms_output.put_line(dt_in || ' route=' || lpad(i.cd,5,' ') || '..CREW start..' || to_char(sysdate,'hh24:mi:ss'));
end if;
if crew_current > 0 then
FOR j IN C2(DT_IN, i.from_duty, 'CREW',crew_current) LOOP
    insert into a_result(dt, crew_cd,route_cd, chuser)
        values(dt_in, j.crew_cd, i.cd, 'SCHEDULER');

    crew_current := crew_current - 1;
    if crew_current = 0 then
        exit;
    end if;
END LOOP;

if crew_current > 0 then
    insert into a_plan_log(plan_dt, route_cd, msgs)
        values(dt_in, i.cd,' Available CREW not found = ' || crew_current);
end if;
end if;
if debug_flg = 'DEBUG' then
    dbms_output.put_line(dt_in || ' route=' || lpad(i.cd,5,' ') || '..CREW end...' || to_char(sysdate,'hh24:mi:ss'));
end if;

```

```

end loop;
--1
end;

-- MAIN DAY SCHEDULER
procedure plan_day(dt_in date/*, max_seq_dayoff_in number*/, debug_flg varchar2) is
PSDO_V varchar2(5);
begin
delete from a_result t1
where t1.chuser = 'SCHEDULER'
and trunc(t1.dt) = dt_in
and t1.route_cd not in ('DAYOFF');

--Potential desired dayoff
SELECT VALUE INTO PSDO_V FROM A_PARAMS WHERE CD = 'PSDO';

--We insert MDO to the persons that have exited the MSWD day duty time period.
fill_day_off(DT_IN);

--In second step we flag as "DESIRED_DAYOFF" all persons that had two days off
--consecutive yesterday and the day before.
if nvl(PSDO_V,0) > 2 then
flag_desired_non_working(DT_IN, PSDO_V);
end if;

--In this step we have to cover all remaining crew routes
--(only for the number of persons needed per route/remaining)
fill_day_routes(DT_IN, debug_flg);

--If we have lack of crew for some routes then we first try to delete
--some desired day offs and try to calc again the days schedule
-----
-- in this step i must delete only the number of crew that we lack and
-- not all. apart from this i must delete only records per type!!!!
-----
for i in reverse 2..PSDO_V loop
if crew_lack(dt_in) = 1 and PSDO_V >= i then
erase_desired_dayoff(dt_in,i);
dbms_output.put_line('Erase ' || i || 'day sequential potential dayoffs and recal....'||dt_in);
fill_day_routes(DT_IN, debug_flg);
end if;
end loop;

--AFTER HAVING ALL ROUTES COVERED WE FLAG ALL REMAINING CREW AS DAYOFF
if crew_lack(dt_in) = 0 then
dbms_output.put_line('final dayoff insertion....'||dt_in);
insert_dayoff(DT_IN);
end if;

end;

end plan_schedule;

create or replace view a_result_stats_load_view as
select type, min(duty) min_duty_minutes, round(avg(duty)) avg_duty_minutes, max(duty) max_duty_minutes ,
round(min(duty)/ round(avg(duty)) * 100,2) - 100 min_diff_perc,
round(max(duty)/ round(avg(duty)) * 100,2) - 100 max_diff_perc
from (
select type,crew_cd, sum(t1.DUTY_TIME_VAR) duty, sum(t1.BLOCK_TIME_VAR) block from a_result_view t1
group by type,crew_cd
)
group by type

CREATE OR REPLACE VIEW A_RESULT_VIEW AS
SELECT t1.DT,
t1.CREW_CD,
t2.SURNAME,
t2.FIRSTNAME,
t1.ROUTE_CD,

```

```
t3.DESCRPTION ROUTE_DESC,  
t1.CHUSER,  
t1.CHDATE,  
t2.TYPE,  
t3.DESCRPTION,  
t3.FROM_DUTY,  
t3.TO_DUTY,  
t3.FROM_BLOCK,  
t3.TO_BLOCK,  
t3.CF_CNT,  
t3.CREW_CNT,  
(t2.CD || '-' || t2.TYPE || ') || t2.SURNAME || ' ' || t2.FIRSTNAME CREW_DSCR,  
to_number(diff_time(t3.FROM_DUTY, t3.TO_DUTY)) DUTY_TIME_VAR,  
to_number(diff_time(t3.FROM_BLOCK, t3.TO_BLOCK)) BLOCK_TIME_VAR  
FROM A_RESULT t1,  
A_CREW t2,  
A_ROUTE t3  
where t1.CREW_CD = t2.CD  
and t1.ROUTE_CD = t3.CD
```

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Loebel A., Solving Large-Scale Real-World Minimum-Cost Flow Problems by a Network Simplex Method, Pre-print February 1996.
2. Loebel A., Vehicle Scheduling in Public Transit and Lagrangean Pricing, December 1997.
3. Mitra G., Welsh A., A computer based crew scheduling system using a mathematical programming approach, Computer Scheduling of Public Transport: Urban Passenger Vehicle and Crew Scheduling (Edited by A. Wren), pp 281 – 296, North – Holland, Amsterdam, 1981.
4. Ribeiro C., Soumis F., A column Generation Approach to the Multiple-Depot Vehicle Scheduling Problem, Operations Research, Vol. 42, No. 1, 1994.
5. Ryan D., Foster B., An integer programming approach to scheduling, Computer Scheduling of Public Transport: Urban Passenger Vehicle and Crew Scheduling (Edited by A. Wren), pp 269 – 280, North – Holland, Amsterdam, 1981.
6. Silva G., Gualda N., Kwan R., Bus Scheduling based on an Arc Generation – Network Flow Approach.
7. Townsend D., An approach to Bus – Crew Roster Design in London Regional Transport, Journal of Opl.Res.Soc., Vol. 39, 543-550, 1988.
8. <http://www.aims.aero/whatisaims.htm>.
9. An Optimization Model for the Simultaneous Operational Flight and Pilot Scheduling Problem Mirela Stojkovic, François Soumis, September 2001.
10. The Operational Airline Crew Scheduling Problem, Mirela Stojkovic, Francois Soumis, Jacques Desrosiers, March 1998.
11. Multi-phase dynamic constraint aggregation for set partitioning type problems, Issmail Elhallaoui, Abdelmoutalib Metrane, Francois Soumis, Guy Desaulniers, June 2010.
12. Passenger Flow Model for Airline Networks, Jonathan Dumas, Francois Soumis, May 2008.
13. An Exact Solution Approach for the Preferential Bidding System Problem in the Airline Industry, Heykel Achour, Michel Gamache, Francois Soumis, Guy Desaulniers, August 2007.
14. Benders Decomposition for Simultaneous Aircraft Routing and Crew Scheduling, Jean-Francois Cordeau, Goran Stojkovic, Francois Soumis, Jacques Desrosiers, November 2001.
15. The Operational Airline Crew Scheduling Problem, Mirela Stojkovic, Francois Soumis, Jacques Desrosiers, March 1998.
16. Benders Decomposition for Simultaneous Aircraft Routing and Crew Scheduling.
17. Jean-Francois Cordeau, Goran Stojkovic, Francois Soumis, Jacques Desrosiers, November 2001.
18. http://www.lhsystems.com/resource/document/pdf/special/r&d/EURO_XXII_xOPT.pdf, Prague, July 9 – July 11 2007.

19. D. Butler, U. Maydell (1979) “Manpower Scheduling in the Edmonton Police Department”, INFOR Journal 17 (4), 366-372.
20. Gerald W. Evans, Tesham B.Gor, Edward Unger, 1996. A Simulation Model for Evaluating Personnel Schedules in a Hospital Emergency Department. In Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference, ed. J.M. Charnes, D.J. Morrice, D.T. Brunner, and J.J Swain.
21. <http://www.isap.gr/%CE%A7%CIE%A5%CE%9A-rev%2013.pdf>