

ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΑΡΑΜΠΟΥΛΗΣ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2021



ROBINXML

- Το RobinXML είναι ένα πρότυπο βασισμένο στο XML και χωρίζεται σε τρία πεδία:
 - Πεδίο Α Περιέχει μόνο αυστηρούς κανόνες οι οποίοι δε μπορούν να παραβιαστούν
 - Πεδίο Β Περιέχει αυστηρούς και χαλαρούς περιορισμούς του πρωταθλήματος
 - Πεδίο Γ Περιέχει τον τύπο συνάρτησης κόστους παραβίασης των περιορισμών

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ (CONSTRAINTS)

- Το σύνολο των περιορισμών διαιρείται σε πέντε υποσύνολα:
 - Περιεκτικότητα: Προσδιορίζουν το πλήθος των αγώνων που έχουν διεξαχθεί για ένα σύνολο ομάδων σε ένα σύνολο αγωνιστικών
 - Αγώνων: Εξαναγκάζουν ή απαγορεύουν την ανάθεση ενός συγκεκριμένου αγώνα σε ένα σύνολο αγωνιστικών
 - Διαλειμμάτων: Θέτουν όριο πλήθους συνεχόμενων αγώνων εντός ή εκτός έδρας για ένα σύνολο ομάδων
 - Δικαιοσύνης: Στοχεύουν την μεγιστοποίηση της ελκυστικότητας του πρωταθλήματος ως προς τους θεατές και της δικαιοσύνης ως προς τις ομάδες που συμμετέχουν στο πρωτάθλημα
 - Διαχωρισμού: Θέτουν όριο στην απόσταση των αγωνιστικών όπου συμμετέχουν οι ίδιες ομάδες σε έναν αγώνα
- Οι περιορισμοί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:
 - Αυστηροί περιορισμοί (Hard Constraints) απαγορεύεται να παραβιαστούν από το χρονοδιάγραμμα διότι αναπαριστούν βασικές ιδιότητες του
 - Χαλαροί περιορισμοί (Soft Constraints) αντιπροσωπεύουν προτιμήσεις όπου θα πρέπει να ικανοποιηθούν στο χρονοδιάγραμμα όταν αυτό είναι δυνατόν

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ

- Η συνάρτηση κόστους υπολογίζει την παραβίαση των αυστηρών περιορισμών και των χαλαρών περιορισμών
- Επιστρέφει δύο τιμές:
 - Infeasibility Τιμή παραβίασης αυστηρών περιορισμών
 - Objective Τιμή παραβίασης χαλαρών περιορισμών

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- Circle Method (Κυκλική μέθοδος)
- Berger Method (Μέθοδος Berger)

CIRCLE METHOD (1 / 2)

Κυκλική μέθοδος κατασκευής του χρονοδιαγράμματος:

- Χρήση της πρώτης ομάδας ως σταθερή ομάδα
- Σύμφωνα με τα ζευγάρια ομάδων της προηγούμενης αγωνιστικής πραγματοποιείται κίνηση αντίστροφη της φοράς του ρολογιού για τη μετακίνηση των ομάδων, εκτός της σταθερής ομάδας
- Στη δεύτερη φάση του χρονοδιαγράμματος πραγματοποιείται η ίδια κίνηση με την κανονική φορά του ρολογιού για τη κατασκευή της

CIRCLE METHOD (2/2)

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	1-5	1-4	1-3	1-2	6-1	5-1	4-1	3-1	2-1
2-5	6-4	5-3	4-2	3-6	5-2	4-6	3-5	2-4	6-3
3-4	2-3	6-2	5-6	4-5	4-3	3-2	2-6	6-5	5-4

BERGER METHOD (1 / 2)

Μέθοδος Berger Κατασκευής χρονοδιαγράμματος:

- Χρήση της τελευταίας ομάδας ως σταθερή ομάδα
- Χωρίζει τις αγωνιστικές σε άρτιες και περιττές για τις ομάδες που θα χρησιμοποιηθούν ως εντός ή εκτός έδρας
- Η κίνηση που πραγματοποιείται για κάθε αγωνιστική για την μετακίνηση των ομάδων, είναι σύμφωνη με τη φορά του ρολογιού

BERGER METHOD (2/2)

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	6-4	2-6	6-5	3-6	6-1	4-6	6-2	5-6	6-3
2-5	5-3	3-1	1-4	4-2	5-2	3-5	1-3	4-1	2-4
3-4	1-2	4-5	2-3	5-1	4-3	2-1	5-4	3-2	1-5

HILL CLIMBING

1. Αρχικοποίηση της «καλύτερης λύσης»
2. Δημιούργησε μία «προσωρινή καλύτερη λύση» με τη χρήση της «καλύτερης λύσης»
3. Σύγκρινε την «προσωρινή καλύτερη λύση» με τη «καλύτερη λύση»
4. Εάν η «προσωρινή καλύτερη λύση» είναι καλύτερη τότε αντικατέστησε την «καλύτερη λύση» με αυτήν, αλλιώς η καλύτερη λύση παραμένει ίδια
5. Εφάρμοσε το Βήμα 2

ΤΕΛΕΣΤΕΣ ΓΕΙΤΝΙΑΣΗΣ

- Ανταλλαγή Ρεβάνς
- Ανταλλαγή Αγωνιστικών
- Ανταλλαγή Ομάδων
- Ανταλλαγή Αντιπάλων

ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΡΕΒΑΝΣ

- Ανταλλαγή δύο αγώνων με συμμετοχή δύο ομάδων
- Παράδειγμα με επιλογή των ομάδων 1 και 6

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	1-5	1-4	1-3	1-2	6-1	5-1	4-1	3-1	2-1
2-5	6-4	5-3	4-2	3-6	5-2	4-6	3-5	2-4	6-3
3-4	2-3	6-2	5-6	4-5	4-3	3-2	2-6	6-5	5-4

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
6-1	1-5	1-4	1-3	1-2	1-6	5-1	4-1	3-1	2-1
2-5	6-4	5-3	4-2	3-6	5-2	4-6	3-5	2-4	6-3
3-4	2-3	6-2	5-6	4-5	4-3	3-2	2-6	6-5	5-4

ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ

- Ανταλλαγή όλων των αγώνων μεταξύ δύο αγωνιστικών
- Παράδειγμα με την επιλογή των αγωνιστικών 2 και 7

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	1-5	1-4	1-3	1-2	6-1	5-1	4-1	3-1	2-1
2-5	6-4	5-3	4-2	3-6	5-2	4-6	3-5	2-4	6-3
3-4	2-3	6-2	5-6	4-5	4-3	3-2	2-6	6-5	5-4

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	5-1	1-4	1-3	1-2	6-1	1-5	4-1	3-1	2-1
2-5	4-6	5-3	4-2	3-6	5-2	6-4	3-5	2-4	6-3
3-4	3-2	6-2	5-6	4-5	4-3	2-3	2-6	6-5	5-4

ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΟΜΑΔΩΝ

- Ανταλλαγή θέσης μεταξύ των ομάδων στο χρονοδιάγραμμα
- Παράδειγμα με τη χρήση των ομάδων 1 και 2

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	1-5	1-4	1-3	1-2	6-1	5-1	4-1	3-1	2-1
2-5	6-4	5-3	4-2	3-6	5-2	4-6	3-5	2-4	6-3
3-4	2-3	6-2	5-6	4-5	4-3	3-2	2-6	6-5	5-4

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
2-6	2-5	2-4	2-3	2-1	6-2	5-2	4-2	3-2	1-2
1-5	6-4	5-3	4-1	3-6	5-1	4-6	3-5	1-4	6-3
3-4	1-3	6-1	5-6	4-5	4-3	3-1	1-6	6-5	5-4

ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΑΝΤΙΠΑΛΩΝ

- Ανταλλαγή θέσης αντιπάλων μεταξύ δύο ομάδων στο χρονοδιάγραμμα
- Παράδειγμα με τη χρήση των ομάδων 1 και 2

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-6	1-5	1-4	1-3	1-2	6-1	5-1	4-1	3-1	2-1
2-5	6-4	5-3	4-2	3-6	5-2	4-6	3-5	2-4	6-3
3-4	2-3	6-2	5-6	4-5	4-3	3-2	2-6	6-5	5-4

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9	Slot 10
1-5	1-3	1-6	1-4	2-1	5-1	3-1	6-1	4-1	1-2
2-6	6-4	5-3	3-2	3-6	6-2	4-6	3-5	2-3	6-3
3-4	2-5	4-2	5-6	4-5	4-3	5-2	2-4	6-5	5-4

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Instance	Circle Method		Berger Method	
	Infeasibility	Objective	Infeasibility	Objective
Early 1	26	1764	2	1050
Early 2	40	848	2	529
Early 3	11	2523	11	2384
Early 4	73	1719	40	617
Early 5	127	3725	71	2848
Early 6	62	6283	55	4410
Early 7	48	20290	44	12652
Early 8	1	3139	0	2975
Early 9	1	2628	0	2068
Early 10	120	4772	54	3487
Early 11	47	19498	41	10586
Early 12	38	2010	24	810
Early 13	3	1615	4	1057
Early 14	2	1904	2	1459
Early 15	33	7002	32	6489

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ο χρονοπρογραμματισμός αθλητικών διοργανώσεων είναι ένα δύσκολο συνδυαστικό πρόβλημα
- Η μέθοδος κατασκευής (Circle ή Berger) για την αρχικοποίηση της καλύτερης λύσης επηρεάζει το αποτέλεσμα
- Για πολλά στιγμιότυπα προβλημάτων η εύρεση εφικτής λύσης είναι μία πρόκληση
- Κάποιοι τελεστές γειτνίασης έχουν μεγαλύτερη επίδραση στη μείωση του κόστους παραβίασης περιορισμών
- Η προσέγγιση επίλυσης με τελεστές γειτνίασης και τοπική αναζήτηση έχει όρια στη πολυπλοκότητα των προβλημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσει

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of light blue lines and small circles, resembling a circuit board or a stylized tree structure, extending from the top to the bottom.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ!