

## ΕΛΛΗΝΙΚΟ PORTAL ΒΙΟΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ «ΟΜΙΚΩΝ» ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΘΕΤΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Ε. Λαδουκάκης\*, Π. Αγιουτάντης, Μ. Λογοθέτη, Δ. Κέκος, Φ. Κολίσης

Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας,, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(\*[ladoukef@central.ntua.gr](mailto:ladoukef@central.ntua.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με τον όρο «Συνθετική Βιολογία» ορίζουμε τον κλάδο της Βιολογίας που στοχεύει στο σχεδιασμό και τη σύνθεση νέων βιολογικών συστημάτων που δεν συναντώνται στη φύση, χρησιμοποιώντας την τεχνογνωσία από ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών τομέων έρευνας όπως οι επιστήμες μηχανικών, η βιοτεχνολογία, η χημεία κ.α. Οι κύριες μέθοδοι αξιοποίησης των εφαρμογών της Συνθετικής Βιολογίας χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες [1]. Η μία περιλαμβάνει τη χρήση ειδικά σχεδιασμένων μορίων για την αναπαραγωγή φυσικών βιολογικών διεργασιών με σκοπό τη δημιουργία τεχνητής ζωής για συγκεκριμένες βιοτεχνολογικές εφαρμογές, ενώ η δεύτερη εστιάζει στην απομόνωση λειτουργικών οντοτήτων από τη φύση και χρήση τους ως δομικούς λίθους για την ανακατασκευή νέων τεχνητών βιολογικών συστημάτων. Σε κάθε μία από τις παραπάνω μεθοδολογίες σημαντική τροχοπέδη αποτελεί το κομμάτι του σχεδιασμού και της μοντελοποίησης των βιολογικών συστημάτων [2] και απαιτεί εξαιρετικά πολυσύνθετες βιοπληροφορικές προσεγγίσεις καθώς επίσης και ειδικά διαμορφωμένες υπολογιστικές υποδομές με δυνατότητες διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων μεγάλου όγκου [3]. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η ανάπτυξη μίας διαδικτυακής πλατφόρμας διαχείρισης και βιοπληροφορικής ανάλυσης «ομικών» δεδομένων, σχεδιασμένη για την επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν κατά τον σχεδιασμό και την *in silico* προσομοίωση συστημάτων Συνθετικής Βιολογίας. Η πλατφόρμα αυτή περιλαμβάνει μία «εργαλειοθήκη» προγραμμάτων και ειδικά διαμορφωμένων αλγορίθμων που αναλαμβάνουν τη διαχείριση δεδομένων μεγάλου όγκου καθώς και ένα πλήθος διαφορετικών αναλύσεων, από το επίπεδο του γονιδιώματος έως την ανακατασκευή των μεταβολικών μονοπατιών που διέπουν τόσο τους φυσικούς όσο και τεχνητούς οργανισμούς. Τα εργαλεία αυτά διατίθενται διαδικτυακά μέσω ενός διαδραστικού γραφικού περιβάλλοντος χρήστη, καθιστώντας έτσι τη χρήση τους αρκετά εύκολη ακόμα και για χρήστες χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις πληροφορικής. Ταυτόχρονα, η πλατφόρμα περιλαμβάνει έτοιμες αυτοματοποιημένες ροές υπολογιστικών διεργασιών με προκαθορισμένες τις βέλτιστες παραμέτρους λειτουργίας των προγραμμάτων τους, μειώνοντας ακόμα περισσότερο την πολυπλοκότητα βασικών αναλύσεων. Η υπολογιστική υποδομή στην οποία στηρίζεται η πλατφόρμα περιλαμβάνει έναν διακομιστή (server) υψηλών υπολογιστικών δυνατοτήτων (64 CPUs – 512 GB RAM – 7,2 TB αποθηκευτικός χώρος) ο οποίος είναι εγκατεστημένος στο Υπολογιστικό Κέντρο της σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, προσφέροντας έτσι δυνατότητες ταυτόχρονης αξιοποίησης της πλατφόρμας από πολλαπλούς χρήστες. Το εν λόγω εγχείρημα αποτελεί την καρδιά της ψηφιακής ενοποίησης της Εθνικής Ερευνητικής Υποδομής OMIC-ENGINE (MIS 5002636), η οποία έχει σκοπό την προώθηση της έρευνας στην Συνθετική Βιολογία και τη δημιουργία προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας στο ελληνικό αγροδιατροφικό σύμπλεγμα και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» (ΕΣΠΑ 2014-2020).

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Benner, S.A. and A.M. Sismour, *Synthetic biology*. Nat Rev Genet, 2005. 6(7): p. 533-43.
- [2] Cheng, A.A. and T.K. Lu, *Synthetic Biology: An Emerging Engineering Discipline*. Annual Review of Biomedical Engineering, 2012. 14(1): p. 155-178.
- [3] Altaf-Ul-Amin, M., et al., *Systems biology in the context of big data and networks*. Biomed Res Int, 2014. 2014: p. 428570.