

# Δημιουργία Πλατφόρμας για τη Διεξαγωγή Online Διαγωνισμών Προγραμματισμού

Αγαθονίκη Δελγιαννάκου<sup>1</sup>, Αναστασία Παπαβασιλείου<sup>2</sup>  
[deliagat@csd.auth.gr](mailto:deliagat@csd.auth.gr), [papavasa@csd.auth.gr](mailto:papavasa@csd.auth.gr)

<sup>1</sup> Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,

<sup>2</sup> Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

## Περίληψη

Στο παρόν άρθρο περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη ενός συστήματος διεξαγωγής online διαγωνισμών προγραμματισμού. Το σύστημα αναπτύχθηκε στο Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ, και χρησιμοποιήθηκε από τους πρωτοετείς φοιτητές του μαθήματος «Βασικές Αρχές Προγραμματισμού». Αρχικά, συλλέχθηκαν οι απαιτήσεις από τους φοιτητές και τους καθηγητές του μαθήματος και έγινε σύγκριση των απαιτήσεων με τις τεχνολογικές λύσεις που υποστηρίζουν online διαγωνισμούς προγραμματισμού. Η τελική επιλογή ήταν η πλατφόρμα Πηλέας με την υποστήριξη του Codepad, για τη φιλοξενία του διαγωνισμού. Ο πρώτος online διαγωνισμός προγραμματισμού που διεξήχθη, αξιολογήθηκε από τους συμμετέχοντες. Στόχος του άρθρου είναι να φανεί η τυχόν προστιθέμενη αξία ενός συστήματος διαγωνισμών στην εκμάθηση του προγραμματισμού.

**Λέξεις κλειδιά:** online διαγωνισμός προγραμματισμού.

## Εισαγωγή

Οι online πλατφόρμες διεξαγωγής διαγωνισμών προγραμματισμού σχεδιάστηκαν με σκοπό να υποστηρίζουν την εκτέλεση διαγωνισμών σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιούνται ως κίνητρο για τους συμμετέχοντες ώστε να μελετούν και να εξασκούν ιδιαίτερες ικανότητες και τεχνικές τους στον προγραμματισμό (Cormark et al., 2006). Οι βασικές διεπαφές τους είναι η οπτική γωνία του διαγωνιζόμενου και η οπτική γωνία του κριτή, οι οποίοι μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες. Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να βλέπουν τις γενικές πληροφορίες του διαγωνισμού, να γράφουν τον κώδικα επίλυσης τους προβλήματος, να υποβάλλουν τη λύση τους μέσω ενός browser σε μια γλώσσα προγραμματισμού και με την ανάλογη μορφοποίηση, να έχουν επικοινωνία με τους κριτές κ.ά. Οι κριτές, από την πλευρά τους, μπορούν να αποσφαλματώνουν τον κώδικα και να βλέπουν την έξοδο, να αξιολογούν την απάντηση σύμφωνα με μια κλίμακα βαθμολόγησης, να σχολιάζουν τις απαντήσεις, να συνομιλούν με τους διαγωνιζόμενους κ.ά.

Στους διαγωνισμούς προγραμματισμού για πανεπιστήμια κάθε πρόγραμμα που υποβάλλεται ως υποψήφια λύση για ένα πρόβλημα, ελέγχεται με κάποια κρυφά δεδομένα εισόδου από την κριτική επιτροπή του διαγωνισμού. Αν το πρόγραμμα βγάζει τις σωστές εξόδους, σε αποδεκτό χρόνο, τότε θεωρείται σωστό (Καβαρνός, 2000). Στο άρθρο αυτό ερευνώνται δύο βασικά ερωτήματα. Πρώτον, εάν ένας διαγωνισμός βοηθάει τους φοιτητές να βελτιώσουν τη προγραμματιστικές τους ικανότητες, σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Δεύτερον, κατά πόσο η συμμετοχή τους σε ομάδες και η συνεργασία στα πλαίσια ενός διαγωνισμού οδηγεί σε βελτίωση των φοιτητών στον προγραμματισμό.



Ο Πηλέας υποστηρίζει όλες τις απαιτήσεις των διαγωνιζόμενων και οι κανόνες του είναι γνωστοί στους φοιτητές, καθώς είναι ενσωματωμένος στο χώρο διαχείρισης όλων των μαθημάτων του Τμ. Πληροφορικής του ΑΠΘ και δεν χρειάζεται αρκετός χρόνος για εξοικείωση ή για αλλαγές στους κανόνες (Manzoor, 2006). Το Codepad (<http://codepad.org/>) είναι ένας online μεταγλωττιστής, που βοηθάει τους φοιτητές να βλέπουν τα λάθη τους και τους καθηγητές να προχωρούν στη σημασιολογική διόρθωση. Πιο αναλυτικά, οι διδάσκοντες θα μπορούν να αναρτούν τις ασκήσεις προετοιμασίας, να διοργανώνουν το διαγωνισμό, προσθέτοντας όλες τις ανακοινώσεις ή οδηγίες στο forum ειδήσεων και να στέλνουν προσωπικά e-mail στους φοιτητές για διευκρινιστικές ερωτήσεις. Θα μπορούν, να ελέγχουν την ορθότητα των λύσεων και να ανακοινώνουν την τελική βαθμολογία και το νικητή του διαγωνισμού. Οι φοιτητές θα ενημερώνονται είτε από τα e-mail του καθηγητή, είτε από το forum ειδήσεων για όλες τις νέες ανακοινώσεις σχετικά με το διαγωνισμό. Έπειτα, θα λύνουν τις ασκήσεις προετοιμασίας, αναρτώντας τις λύσεις στο εκπαιδευτικό forum. Αν το κρίνουν απαραίτητο, θα σχολιάζουν τις απαντήσεις των συμφοιτητών τους, έτσι ώστε να επιτευχθεί συνεργατική μάθηση και επίλυση προβλημάτων. Τέλος, θα υποβάλουν την απάντησή τους μέσα σε συγκεκριμένα χρονικά πλαίσια και θα μπορούν να κάνουν χρήση του υποστηρικτικού Codepad για έλεγχο της συντακτικής ορθότητας του κώδικα που έχουν συντάξει.

## Συμπεράσματα

Μετά την ολοκλήρωση του 1<sup>ου</sup> διαγωνισμού πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση του συστήματος από τους 9 φοιτητές, 7 αγόρια και 2 κορίτσια ηλικίας 18-19 ετών, που έλαβαν μέρος στις ασκήσεις προετοιμασίας και στο διαγωνισμό. Κατά την αξιολόγηση εξετάστηκαν η επιτυχία, η ικανοποίηση, το όφελος και η ποιότητα του συστήματος (Walsham, 1993).

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο του ερωματολογίου, στην οποία οι διαγωνιζόμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε εικοσιέξι ερωτήσεις με βαθμολογική κλίμακα πέντε επιπέδων. Οι ερωτήσεις ήταν σχετικές με τη δομή και τη σχεδίαση της πλατφόρμας, τον έλεγχο αλληλεπίδρασης με τον χρήστη, τον τρόπο διεξαγωγής του διαγωνισμού και τον τρόπο υποβολής των απαντήσεών τους. Επίσης, τέθηκαν ερωτήματα σχετικά με το επίπεδο δυσκολίας του διαγωνισμού, κατά πόσο οδήγησε σε βελτίωση των δεξιοτήτων, αν επιτεύχθηκε η συνεργασία και σε ποιο βαθμό και τέλος για τη χρησιμότητα του Codepad. Σκοπός των ερωτημάτων ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το πόσο χρήσιμος είναι ένας διαγωνισμός, αν οι συμμετέχοντες αποκόμισαν κάποιο όφελος, και, τέλος, κατά πόσο η προετοιμασία και η συνεργασία ήταν χρήσιμη.

Τα αποτελέσματα γενικά ήταν αρκετά θετικά. Όσον αφορά στη δομή της πλατφόρμας, το μεγαλύτερο ποσοστό θεώρησε ότι η πλοήγηση ήταν πάρα πολύ ικανοποιητική. Σχετικά με τις ασκήσεις προετοιμασίας οι περισσότεροι φοιτητές θεώρησαν ότι φάνηκαν χρήσιμες πριν τον διαγωνισμό. Το 22,2% των φοιτητών θεώρησαν εποικοδομητική τη συνεργασία πριν το διαγωνισμό, το 33% πως πρέπει να υπάρχουν περισσότερες δυνατότητες συνεργασίας και πολλοί από τους συμμετέχοντες δε γνώριζαν αν ήταν ικανοποιητική η δυνατότητα συνεργασίας. Μια πιθανή αιτία είναι το γεγονός ότι οι φοιτητές θεώρησαν τις ασκήσεις μέτριας δυσκολίας και σαφώς ορισμένες. Το συμπέρασμα είναι πως πρέπει να ανέβει το επίπεδο δυσκολίας του διαγωνισμού, για να έχει νόημα ο διαχωρισμός των φοιτητών σε ομάδες και να δοθεί κίνητρο συνεργασίας. Διαφορετικά, δεν υπάρχει συνεργασία αλλά μόνο ανταγωνισμός. Υπάρχει μια αναλογική σχέση δυσκολίας του προβλήματος και συνεργασίας, ωστόσο είναι ένα σημείο που χρήζει περαιτέρω έρευνας για να διαπιστωθεί αν

πράγματι ένα δυσκολότερο πρόβλημα ευνοεί τη συνεργασία των φοιτητών, στα πλαίσια πάντα ενός διαγωνισμού όπου θα υπάρξει ανακοίνωση του νικητή.

Σχετικά με τη λειτουργικότητα της πλατφόρμας, οι περισσότεροι εκ των διαγωνιζομένων θεώρησαν ότι ήταν πάρα πολύ εύκολος ο τρόπος υποβολής της απάντησής τους και οι μισοί περίπου έκαναν χρήση του CodePad για έλεγχο ορθότητας. Σύμφωνα με τη γνώμη των ερευνητών σε αυτό το σημείο, ο συνδυασμός του Πηλέα με το Codepad δεν εμπεριέχει ιδιαίτερη καινοτομία. Ωστόσο, φαίνεται από τα αποτελέσματα πως δεν είναι απαραίτητη κάποια πολύπλοκη τεχνολογία για να κινητροδοτήσει τη συμμετοχή των φοιτητών. Απόδειξη αυτού είναι ότι οι περισσότεροι φοιτητές θεώρησαν ότι αποκόμισαν κάτι θετικό από τη συμμετοχή τους στο διαγωνισμό προγραμματισμού και το 33,3% αυτών πιστεύουν ότι τους βοήθησε να αναπτύξουν τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες.

Συνοπτικά, η γενικότερη εικόνα από τη διαδικασία της αξιολόγησης είναι πως ικανοποιήθηκαν οι περισσότερες από τις απαιτήσεις που συλλέχθηκαν. Ωστόσο, ένα σημαντικό ζήτημα που δε διερευνήθηκε, καθώς δεν προέκυψε ως απαίτηση στην παρούσα φάση, είναι αυτό του ελέγχου αντιγραφής. Ως μελλοντική βελτίωση της πλατφόρμας, προτείνεται η προσθήκη του Jplag, ενός εργαλείου για έλεγχο λογοκλοπής, και συγκεκριμένα αντιγραφής προγραμμάτων (Kroll & Kwemou, 2005). Είναι μια μη εμπορική διαδικτυακή εφαρμογή που εντοπίζει ομοιότητες μεταξύ φυσικής γλώσσας και των γλωσσών προγραμματισμού: Java, C και C++, θέτοντας ένα κατώφλι ομοιότητας πάνω από το οποίο γίνεται αναφορά κλοπής κώδικα μεταξύ ενός συνόλου προγραμμάτων. Το εργαλείο αυτό θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε οποιαδήποτε διαδικτυακή πλατφόρμα διαγωνισμών.

Για τη διδακτική προστιθέμενη αξία της πλατφόρμας online διαγωνισμών οι ενδείξεις είναι θετικές. Παρόλα αυτά, αναμένεται να πραγματοποιηθούν επιπλέον μετρήσεις της απόδοσής της στο μέλλον, για να διαπιστωθεί πόσο βοηθάει ένας διαδικτυακός διαγωνισμός και η συνεργασία των φοιτητών στην πλατφόρμα, σε αντιδιαστολή με άλλες μεθόδους διδασκαλίας.

## Αναφορές

- Beck, K. (2000). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley
- Cockburn, A., & Williams, L. (2000). *The Costs and Benefits of Pair Programming*. Retrieved 03 August 2012 from <http://collaboration.csc.ncsu.edu/laurie/Papers/XPSardinia.PDF>
- Cormack, G., Kemkes, G., Munro, I., & Vasiga, T. (2006). Structure, Scoring and Purpose of Computing Competinion. *Informatics in Education*, 5(1), 15-36
- Goel, S., & Kathuria, V. (2010). A Novel Approach for Collaborative Pair Programming. *Journal of Information Technology Education*, 9.
- Kroll, M., & Kwemou, E. (2005). *JPlag Detecting Software Plagiarism*. Retrieved 09 January 2012 from <https://www.ipd.uni-karlsruhe.de/jplag/>
- Manzoor, S. (2006). *Analyzing Programming Contest Statistics*. CLIS, San Antonio. Retrieved 02 August 2012 from [http://acm.uva.es/problemset/13\\_Manzoor\\_rev.pdf](http://acm.uva.es/problemset/13_Manzoor_rev.pdf)
- Walsham, G. (1993). *Interpreting information systems in organizations*. Chichester: Wiley.
- Καβαρνός, Α. (2000). *Σημειώσεις για Διαγωνισμούς Προγραμματισμού*. Ανακτήθηκε 02 Αυγούστου 2012 από [http://users.softlab.ntua.gr/~akav/tmp/programming-competitions/documents/contest\\_preparation\\_notes.html](http://users.softlab.ntua.gr/~akav/tmp/programming-competitions/documents/contest_preparation_notes.html)
- Τριλιανός, Θ. (2003). *Μεθοδολογία της σύγχρονης διδασκαλίας. Τομος Α' & Β'*. Αθήνα: Ατραπός.