ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τόμ. 5, Αρ. 3Β (2009)

Open and Distance Education for Global Collaboration & Educational Development

Προσαρμοστική ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση δυναμικής ηλεκτρονικής αξιολόγησης

Μιχαήλ ΒΡΑΧΑΤΗΣ, Βασίλειος ΓΑΛΑΝΗΣ, Γεράσιμος ΜΕΛΕΤΙΟΥ

doi: 10.12681/icodl.527

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 03/05/2024 14:32:30

Προσαρμοστική ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση δυναμικής ηλεκτρονικής αξιολόγησης

Μιχαήλ Ν. ΒΡΑΧΑΤΗΣ
Πανεπιστήμιο Πατρών
Τμήμα Μαθηματικών
Καθηγητής
vrahatis@math.upatras.gr

Βασίλειος Ι. ΓΑΛΑΝΗΣ
Πανεπιστήμιο Πατρών
Τμήμα Μαθηματικών
Μεταπτυχιακός Φοιτητής
basgal@master.math.upatras.gr

Γεράσιμος Κ. ΜΕΛΕΤΙΟΥ
Α.Τ.Ε.Ι. Ηπείρου
Καθηγητής
gmelet@teiep.gr

Περίληψη

Η έννοια της αξιολόγησης έχει κεντρικό ρόλο στην εκπαίδευση καθώς είναι το στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας το οποίο επιτρέπει την εξαγωγή τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών συμπερασμάτων για την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της. Η σύγχρονη ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, που στον Ελλαδικό χώρο υλοποιείται στο Ελληνικό Ανοιχτό Πανεπιστήμιο (Ε.Α.Π.), βασίζεται στην αξιοποίηση του διαδικτύου σα μέσο επικοινωνίας αλλά και στην ικανότητα των υπολογιστικών συστημάτων για αποτελεσματική επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Η χρήση μεθόδων ηλεκτρονικής αξιολόγησης εκμεταλλεύονται ακριβώς αυτές τις δυνατότητες καθώς, με τη χρήση τεχνικών που προέρχονται από το χώρο της κρυπτογραφίας και, πιο συγκεκριμένα, από το χώρο των συστημάτων ηλεκτρονικής ψηφοφορίας, μπορούν να εξασφαλίσουν τόσο την ανωνυμία των συμμετεχόντων όσο και την ακεραιότητα της διαδικασίας. Σε αυτή την εργασία θα εξετάσουμε τη χρήση ενός νέου σχήματος ηλεκτρονικής αξιολόγησης το οποίο βασίζεται στη χρήση σχημάτων συλλογής και εξόρυξης δεδομένων τα οποία διατηρούν την ιδιωτικότητα και το οποίο, αυξάνοντας τη συχνότητα της διαδικασίας αξιολόγησης και, άρα τον όγκο των διαθέσιμων δεδομένων, προσδίδει δυναμικό χαρακτήρα στην εκπαιδευτική διαδικασία και άρα μεγαλύτερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα στις απαιτήσεις του σύγχρονου περιβάλλοντος εκπαίδευσης.

Abstract

The concept of evaluation is of critical importance to education as it is the element of the educational procedure that enables the extraction of quantitative as well as qualitative conclusions regarding the quality and effectiveness of the educational program. Modern open distance learning, which in Greece is carried out by the Hellenic Open University, makes use of the internet as a means of communication and information exchange as well as the continuously increasing capabilities of computer systems for effective processing of large amounts of data. The use of electronic evaluation methods exploit these capabilities as, using techniques that originate from the field of cryptography, and, more specifically, from the field of electronic voting systems, ensure the participants' anonymity as well as the integrity of the educational procedure. In this contribution we propose the use of a novel electronic evaluation

scheme that is based on privacy preserving data gathering and data mining methods which, by increasing the frequency of evaluations and thus, the volume of data available, imparts a dynamic character to the educational procedure and, thus, greater flexibility and adaptability to the needs of the modern educational enviroment.

Εισαγωγή

Με τον όρο εκπαιδευτική αξιολόγηση εννοούμε, τη μέτρηση της απόδοσης του εκπαιδευτικού έργου στους διάφορους επιμέρους τομείς του με σκοπό την ανάλυση και αποτίμηση της αποτελεσματικότητας του τόσο συνολικά όσο και για κάθε τομέα ξεχωριστά και την εξαγωγή τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών συμπερασμάτων.
Η εκπαιδευτική αξιολόγηση αφορά τους φορείς που λαμβάνουν μέρος στην εκπαιδευτική διαδικασία, δηλαδή το διδακτικό προσωπικό, τα τμήματα και το ίδρυμα στο σύνολο του. Για κάθε καθηγητή, η μεταδοτικότητα του, η ενημέρωση του σε σχέση με τις εξελίξεις του γνωστικού του αντικειμένου, οι σχέσεις του με τους εκπαιδευόμενους και η εν γένει απόδοση του στη διδασκαλία αποτελούν αντικείμενα προς αξιολόγηση. Το ίδιο ισχύει και όταν αξιολογείται το Τμήμα σαν εκπαιδευτική μονάδα τόσο όσον αφορά την οργάνωση και τις υποδομές, όσο και την ποιότητα του εκπαιδευτικού υλικού που αυτό παρέχει. Η παρουσία του τμήματος στον εκπαιδευτικό χώρο, η εκπαιδευτική του δραστηριότητα, το πρόγραμμα σπουδών, η αρτιότητα και το επίπεδο εξοπλισμού της εκπαιδευτικής μονάδας, τα εγχειρίδια, οι σημειώσεις και το εναλλακτικό υλικό όπως λογισμικό και πολυμεσικό υλικό, αποτελούν αντικείμενα προς αξιολόγηση.
Αξιολογητής μπορεί να είναι οποιοσδήποτε συμμετέχει άμεσα ή και έμμεσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα το ρόλο του αξιολογητή μπορεί να έχουν:

- οι εκπαιδευόμενοι
- οι εκπρόσωποι της εκπαιδευτικής κοινότητας
- παράγοντες και φορείς του οικονομικού τομέα που άπτεται του εκπαιδευτικού αντικειμένου του εκάστοτε τμήματος.

Στην περίπτωση του Ε.Α.Π. , το ρόλο του αξιολογητή μπορούν να έχουν οι φοιτητές του Πανεπιστημίου, είτε χωρισμένοι σε τμήματα για αξιολόγηση ανά μάθημα είτε συνολικά για να αξιολογήσουν το ίδρυμα και τις υπηρεσίες του, οι Σ.Ε.Π. και οι Ακαδημαϊκοί υπεύθυνοι είτε ανά μάθημα είτε συνολικά, αλλά και τρίτοι παράγοντες όπως φορείς του υπουργείου Παιδείας και εκπρόσωποι της Ελληνικής επιχειρηματικής κοινότητας.
Στη δια ζώσης εκπαίδευση, ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα της συνεχούς διαπροσωπικής επικοινωνίας τόσο με τους εκπαιδευόμενους όσο και με τους υπόλοιπους καθηγητές που συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να κατανοεί άμεσα τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων και να προσαρμόζεται κατάλληλα σε αυτές. Καθώς στην Ανοιχτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΑεξΑΕ), αυτή η δυνατότητα δεν υπάρχει, καθίσταται αναγκαία η ανάπτυξη μεθόδων που θα υποκαθιστούν αυτό το ρόλο της διαπροσωπικής επαφής με την παροχή αντίστοιχων δεικτών απόδοσης για την εξ αποστάσεως διαδικασία.

1. Ηλεκτρονική αξιολόγηση στην ηλεκτρονική εκπαίδευση

Στην κλασική εκπαίδευση συλλέγονται δεδομένα με την μέθοδο διανομής ερωτηματολόγιων στα οποία καλούνται οι εκπαιδευόμενοι να απαντήσουν σε ερωτήσεις πολλαπλής απάντησης ή διαβάθμισης σχετικά με το βαθμό ικανοποίησης τους από την εκπαιδευτική διαδικασία και τους παρέχεται χώρος για σχολιασμό στην περίπτωση που έχουν συγκεκριμένους προβληματισμούς ή ανάγκες. Τα ερωτηματολόγια αυτά συμπληρώνονται μυστικά έτσι ώστε να διαφυλάσσεται η ανωνυμία των συμμετεχόντων και άρα και η αντικειμενικότητα της διαδικασίας.
Η ηλεκτρονική αξιολόγηση εξομοιώνει και επεκτείνει την παραπάνω διαδικασία καθώς, κάνοντας χρήση του διαδικτύου (internet) και τεχνικών ηλεκτρονικής ψηφοφορίας (Laskari 2005a), έχει τη δυνατότητα να απευθύνεται σε μεγαλύτερο κοινό αξιολογητών. Επίσης, η χρήση υπολογιστικών συστημάτων επιτρέπει τη συστηματοποίηση της μορφής των ερωτηματολογίων (standardization) και προσφέρει τη δυνατότητα για πολύμορφη, οικονομική και λεπτομερή επεξεργασία των δεδομένων που παράγονται από τη διαδικασία της αξιολόγησης.
Για τη διαφύλαξη της μυστικότητας της διαδικασίας γίνεται χρήση τεχνικών κρυπτογραφίας. Πιο συγκεκριμένα, καθώς η διαδικασία της αξιολόγησης γίνεται με χρήση ερωτηματολόγιων διαφόρων μορφών, έχει παρόμοιες απαιτήσεις ασφαλείας με αυτές που συναντούμε σε συστήματα ηλεκτρονικής ψηφοφορίας (e-voting systems).
Πιο συγκεκριμένα, οι απαιτήσεις τις οποίες πρέπει να πληροί ένα σύστημα ηλεκτρονικής αξιολόγησης βασισμένο σε ένα σύστημα ηλεκτρονικής ψηφοφορίας είναι οι παρακάτω :

1. η αξιολόγηση κάθε αξιολογητή πρέπει να είναι μυστική,
2. μόνο πιστοποιημένοι χρήστες μπορούν να συμμετέχουν στο σύστημα,
3. κάθε αξιολογητής μπορεί να δώσει μόνο μια αξιολόγηση ανά διαδικασία
4. τα επιμέρους αποτελέσματα της αξιολόγησης πρέπει να παραμένουν μυστικά μέχρι το πέρας της διαδικασίας αξιολόγησης,
5. το σύστημα πρέπει να είναι ανθεκτικό τόσο στα σφάλματα των χρηστών όσο και στις διάφορες προσπάθειες δολιοφθοράς,
6. κάθε αξιολογητής δεν μπορεί να αποδείξει σε κάποιο άλλο αξιολογητή ή κάποιο τρίτο το περιεχόμενο της αξιολόγησης του.

2. Πρωτόκολλα ηλεκτρονικής ψηφοφορίας για ηλεκτρονική αξιολόγηση

Σύμφωνα με το (Laskari et al. 2005a), ένα σχήμα ηλεκτρονικής ψηφοφορίας για ηλεκτρονική αξιολόγηση πρέπει να είναι σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μη μπορεί να επηρεαστεί από ενέργειες που το αποσκοπούν στην δολιοφθορά του συστήματος και να εξυπηρετεί τη διαδικασία της αξιολόγησης.
Ένα τέτοιο σύστημα χωρίζεται σε τρία στάδια :

- Το στάδιο της αρχικοποίησης
- Το στάδιο της αξιολόγησης
- Το στάδιο της επεξεργασίας και παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

Για την υλοποίηση των ερωτηματολογίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν μια σειρά από διαφορετικού τύπου ερωτήσεις που να ικανοποιούν διαφορετικές ανάγκες αξιολόγησης :

1. Ερωτήσεις (Ναι/ Όχι)
2. 1 από L επιλογές

3. Κ από L επιλογές
4. Κατηγοριοποιημένες, δομημένες και με βάρος Κ από L επιλογές.

Με βάση αυτά τα ερωτηματολόγια δημιουργούμε πακέτα πληροφορίας τα οποία και αξιολογούν όλες της πλευρές της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Στην περίπτωση του Ε.Α.Π. η μορφή του ερωτηματολογίου ακολουθεί κατά κύριο λόγο το πρότυπο ερωτήσεων '1 από L επιλογές' καθώς οι περισσότερες ερωτήσεις είναι ερωτήσεις όπου ο φοιτητής καλείται να δώσει το βαθμό ικανοποίησης του για επιμέρους τομείς του μαθήματος δίνοντας μια αντίστοιχη βαθμολογία σε κάθε ερώτηση. Καθώς διαφορετικά τμήματα έχουν διαφορετικά προγράμματα σπουδών και, άρα, διαφορετικούς εκπαιδευτικούς στόχους, είναι σαφές ότι θα πρέπει να αναπτυχθούν ερωτηματολόγια που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες αυτές, τηρώντας τη μεθοδολογία κατασκευής ερωτήσεων που περιγράφηκε παραπάνω.

Σε ανοιχτά περιβάλλοντα υπάρχουν διάφοροι τύποι καναλιών επικοινωνίας τα οποία μπορούν να διασφαλίσουν την ιδιωτικότητα της επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος. Η πληροφορία που κινείται μέσα σε αυτά τα κανάλια είναι κρυπτογραφημένη με αλγόριθμους δημοσίου κλειδιού, λόγω του ότι τα κανάλια είναι κοινά για όλους τους υποψηφίους. Υπάρχουν τρεις τέτοιοι τύποι καναλιών :

- Μη παγιδεύσιμα κανάλια : κανάλια επικοινωνίας τα οποία δεν μπορεί κάποιος τρίτος να «κρυφακούσει»
- Ανώνυμα κανάλια : κανάλια τα οποία διατηρούν την ανωνυμία των χρηστών
- Μη παγιδεύσιμα ανώνυμα κανάλια : συνδυασμός των χαρακτηριστικών των δυο ανωτέρω τύπων καναλιών.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι πρωτοκόλλων που να χρησιμοποιούν τις δομές τις οποίες περιγράψαμε παραπάνω και ικανοποιούν τις απαιτήσεις ασφαλείας για ένα σύστημα ηλεκτρονικής αξιολόγησης (Benaloh et. al 1994, Chaum 1981, Chaum 1988, Fouque et. al 2000, Hirt et. al 2000, Iverson 1991, Okamoto 1997, Park et. al 1993, Schoenmakers 1999, Sako et. al 1994).

Τα πιο γνωστά σχήματα είναι τα εξής :

- Τα σχήματα με «**ανώνυμο κανάλι για τη ρίψη των ψήφων**» (anonymous channel for casting the ballots) (Park et. al 1993) κάνουν χρήση ανώνυμων καναλιών για την προστασία της ανωνυμίας των αξιολογητών.
- Τα σχήματα που βασίζονται **σε τυφλές υπογραφές και σε ανώνυμο κανάλι** (Blind Signatures and Anonymous Channel) (Okamoto, 1997) βασίζονται στη χρήση μη ανιχνεύσιμων ηλεκτρονικών «κουπονιών» τα οποία και κάθε αξιολογητής στέλνει στις αρχές μαζί με την αξιολόγηση του και τα οποία δημοσιεύονται μαζί με την αξιολόγηση.
- Στα σχήματα της λεγομένης **ομομορφικής κρυπτογράφησης** (homomorphic cryptography) (Hirt et. al 2000, Sako et. al 1994), κάθε αξιολογητής στέλνει το ερωτηματολόγιο του κρυπτογραφημένο και ψηφιακά υπογεγραμμένο και τα αποτελέσματα παράγονται μέσω ενός δημόσιου αλγόριθμου.

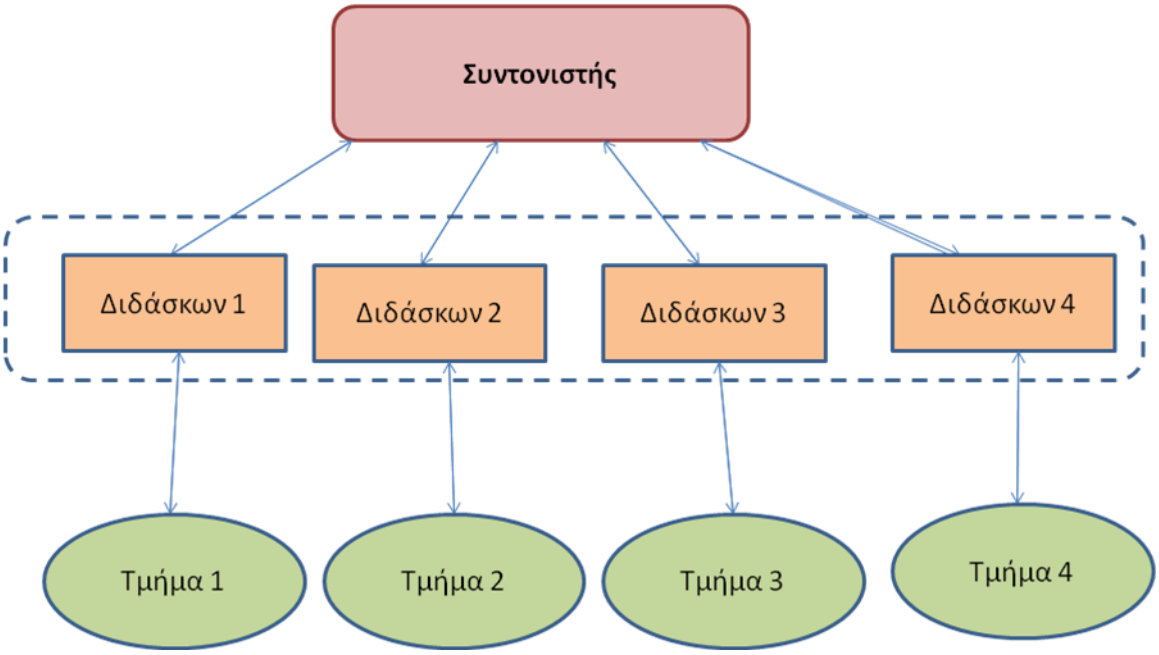
Για να μπορέσουμε να δομήσουμε ένα σύστημα αξιολόγησης το οποίο θα έχει δυναμικό χαρακτήρα και θα επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, χρειαζόμαστε αρκετή πληροφορία έτσι ώστε να μπορούμε να ελέγχουμε την πορεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να έχουμε ερωτηματολόγια τα οποία θα παρέχουν πληροφορίες για όλες τις πλευρές της εκπαιδευτικής διαδικασίας, αλλά και το ότι θα πρέπει να η αξιολόγηση να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή μεγάλου όγκου δεδομένων και αύξηση των απαιτήσεων ασφαλείας από στο σύστημα. Το πρόβλημα

αυτό θα προσπαθήσουμε να αντιμετωπίσουμε κάνοντας χρήση σχημάτων συλλογής και εξόρυξης δεδομένων που διατηρούν την ιδιωτικότητα (privacy preserving data gathering and data mining schemes)

3. Η προτεινόμενη προσέγγιση

Όπως περιγράψαμε και παραπάνω, η διαδικασία ηλεκτρονικής αξιολόγησης εξομοιώνει την αντίστοιχη διαδικασία που λαμβάνει μέρος μέσα στην κλασική εκπαιδευτική διαδικασία. Σημαντικό συστατικό στοιχείο της διαδικασίας αξιολόγησης στην κλασική εκπαίδευση είναι η καθημερινή επαφή εκπαιδευόμενου-εκπαιδευτή, γεγονός που επιτρέπει την απ' ευθείας προσαρμογή τόσο του εκπαιδευόμενου όσο και του εκπαιδευτή στις ανάγκες του μαθήματος και άρα στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Για να επιτύχουμε κάτι αντίστοιχο για τη διαδικασία της ηλεκτρονικής αξιολόγησης θα πρέπει να εισάγουμε το στοιχείο της δυναμικότητας της εκπαιδευτικής αξιολόγησης, πράγμα το οποίο προσδίδει δυνατότητες προσαρμοστικότητας στους συμμετέχοντες.
Για να επιτύχουμε κάτι τέτοιο, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα σχήμα το οποίο θα έχει σα βάση του τα σχήματα που βασίζονται σε τυφλές υπογραφές και σε ανώνυμο κανάλι. Για τις ανάγκες του σχήματος μας είναι αναγκαία η ύπαρξη μιας οντότητας, την οποία καλούμε bulletin board, και η οποία χρησιμεύει σαν ένας πίνακας ανακοινώσεων με κοινή μνήμη για όλους τους συμμετέχοντες. Η οντότητα αυτή συλλέγει τα δεδομένα που παράγονται κατά τη διαδικασία της ηλεκτρονικής αξιολόγησης λαμβάνοντας τα δεδομένα κρυπτογραφημένα και ψηφιακά υπογεγραμμένα κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η ταυτότητα του αποστολέα να διαχωρίζεται πλήρως από το δεδομένα που έστειλε, διατηρώντας την ανωνυμία του. Στη συνέχεια, η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται με αυτοματοποιημένο τρόπο κάνοντας χρήση αλγορίθμων εξόρυξης δεδομένων που διατηρούν την ανωνυμία (Agrawal et al. 2000, Pinkas et. al. 2002, Tasoulis et. al. 2006) και δημοσιεύει τα αποτελέσματα με το πέρας της διαδικασίας. Ένα ενδεικτικό τέτοιο σχήμα παρουσιάζεται στο (Laskari et al. 2005b). Σχήματα τέτοιου τύπου καλούνται σχήματα συλλογής δεδομένων που διατηρούν την ιδιωτικότητα (privacy preserving data gathering schemes).
Χρησιμοποιώντας σαν παράδειγμα τη δομή του Ε. Α. Π., κάθε εκπαιδευτική ενότητα έχει αρκετούς διαφορετικούς διδάσκοντες και ένα συντονιστή που επιβλέπει την ενότητα αυτή. Για να εκμεταλλευτούμε τα χαρακτηριστικά της δομής αυτής μπορούμε να ορίσουμε να γίνεται η διαδικασία της αξιολόγησης, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα όπως το παραπάνω, πρέπει πρώτα να αυξήσουμε τη συχνότητα διεξαγωγής αξιολόγησης από τους αξιολογητές (στην προκειμένη περίπτωση τους εκπαιδευόμενους) ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. μια φορά το μήνα ή μαζί με την παράδοση κάθε εργασίας της ενότητας). Τα ερωτηματολόγια πρέπει να είναι φτιαγμένα κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να δίνουν έμφαση στις ανάγκες του μαθήματος από τη σκοπιά του εκπαιδευόμενου έτσι ώστε να αντικατοπτρίζουν τόσο τις μεμονωμένες ανάγκες κάθε τμήματος όσο και στη βελτιστοποίηση της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παράγονται με αυτοματοποιημένο τρόπο από το σύστημα κάνοντας χρήση αλγορίθμων εξόρυξης δεδομένων. Όταν το σύστημα τελειώσει με τη διαδικασία αυτή για κάθε υπεύθυνο τμήματος, τότε στέλνει τα αποτελέσματα τόσο

στους υπεύθυνους κάθε τμήματος όσο και στο συντονιστή της εκπαιδευτικής ενότητας.



Με βάση την πρώτη αξιολόγηση, και σε συνεργασία τόσο με το συντονιστή όσο και με τους υπόλοιπους διδάσκοντες, δημιουργείται για κάθε τμήμα μια αξιολόγηση-σημείο αναφοράς η οποία αποτελεί ένδειξη του επιπέδου του εκάστοτε τμήματος, δίνει τα σημεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα οποία θα πρέπει να δοθεί τυχόν μεγαλύτερη έμφαση στη συνέχεια του μαθήματος καθώς και παρουσιάζει τις επιμέρους ανάγκες κάθε τμήματος. Έτσι, θα υπάρχει καλύτερος συντονισμός και συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων, αφού, χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες από την αξιολόγηση σε συνδυασμό με την εκπαιδευτική πολιτική του τμήματος, θα καθορίζονται με σαφήνεια οι εκπαιδευτικοί στόχοι για κάθε τμήμα ξεχωριστά.
Με την παροχή νέον αποτελεσμάτων από τις επόμενες αξιολογήσεις, μπορούμε να φτιάξουμε ένα ιστορικό αξιολόγησης το οποίο να αποτελεί ενδεικτικό της πορείας της διδασκαλίας για κάθε τμήμα και άρα και το βαθμό της προσαρμογής στις ανάγκες του κάθε τμήματος από την πλευρά του εκπαιδευτή. Έτσι, κάθε εκπαιδευτικός είναι σε θέση να μπορεί να διαπιστώσει καλύτερα τις μαθησιακές ανάγκες του τμήματος του και να ανταποκριθεί πιο αποτελεσματικά σε αυτές, αλλά, καθίσταται έτσι και πιο εύκολος ο συντονισμός και η συνεργασία μεταξύ των τμημάτων, καθώς για κάθε τμήμα υπάρχει ένα μετρήσιμο σημείο αναφοράς. Με αυτό τον τρόπο, μπορούμε να πούμε ότι φτιάχνουμε μια προσαρμοστική δυναμική διαδικασία αξιολόγησης η οποία προσεγγίζει στον τρόπο λειτουργίας της την παραδοσιακή εκπαιδευτική διαδικασία.
Η παραπάνω διαδικασία, κάνοντας χρήση των αυτοματοποιημένων συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων που έχει στη διάθεση του ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα είναι αρκετά οικονομική στην υλοποίηση και λειτουργία της και παρέχει τη δυνατότητα λεπτομερούς ανάλυσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από το ίδρυμα, διευκολύνοντας έτσι το σχεδιασμό της εκπαιδευτικής πολιτικής του.

4. Επίλογος

Η διαδικασία της ηλεκτρονικής αξιολόγησης είναι κεντρικής σημασίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Καθώς η διατήρηση της ιδιωτικότητας είναι βασικό στοιχείο για την αντικειμενικότητα της διαδικασίας της αξιολόγησης, χρησιμοποιούμε μεθόδους που τη διασφαλίζουν σε όλα τα στάδια της. Έχοντας διασφαλίσει την αξιοπιστία της διαδικασίας και κάνοντας χρήση των αυξημένων δυνατοτήτων συλλογής και επεξεργασίας πληροφορίας την οποία μας δίνουν τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα και το διαδίκτυο, είμαστε σε θέση να προσομοιώσουμε σε αρκετά μεγάλο βαθμό τη διαδικασία αξιολόγησης, όπως αυτή εμφανίζεται στην κλασική εκπαίδευση. Έτσι, προσδίδουμε στην ΑεξΕΑ ένα προσαρμοστικό δυναμικό χαρακτήρα, με μεγάλες δυνατότητες εξειδίκευσης κατά περίπτωση για μια ποικιλία εκπαιδευτικών περιβάλλοντων.

Βιβλιογραφία

Agrawal R. , Srikant Ft., (2000), Privacy-preserving data mining, In *Proc. of the ACM SIGMOD Conference on Management of Data*, pp. 439-450, ACM Press,

Benaloh, J.C., Tuinstra, D. (1994). 'Receipt-free secret-ballot elections (extended abstract)', In Proc. 26th ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC).

Chaum, D.L. (1981). 'Untraceable electronic mail, return address, and digital pseudonym'. Communication of ACM (24).

Chaum, D.L. (1988). 'Elections with unconditionally-secret ballots and disruption equivalent to breaking rsa'. Advances in Cryptology-Eurocrypt '88, LNCS Vol.330, Springer-Verlag, pp.177-182.

Hirt, M., Sako, K. (2000). 'Efficient receipt-free voting based on homomorphic encryption'. In Proc. of Advances in Cryptology--EUROCRYPT'00. pp. 539-556.

Iverson, K.R. (1991). 'A Cryptographic Scheme for Computerized General Elections'**.** Advances in Cryptology - Crypto '91, Lecture Notes in Computer Science 576. Springer-Verlag, Berlin.

Laskari, E.C., Meletiou, G.C., Stergiou, E., Vrahatis, M.N. (2005a), Electronic eva-luation in open and distance education (in Greek), In: Proc. of the Third International Conference on Open and Distance Learning (ICODL'05), Hellenic Open University, A. Lionarakis (Ed.), Vol. **1**, pp. 497-507, Propobos, Greece.

Laskari E.C., Meletiou G.C., Tasoulis D.K., Vrahatis M.N. (2005b), Privacy preserving electronic data gathering, In Mathematical and Computer Modelling, 42, pp. 739-746

Lindell Y., Pinkas B., (2002), Privacy preserving data mining, *Journal of Cryptology* 15 (3), 177-206

Menezes, A.J., Oorschot, P.C., Vanstone , S.A. (1997). 'Handbook of Applied Cryptography'. CRC Press.

Okamoto, T. (1997). 'Receipt-free electronic voting scheme for large scale election'. In Proc. of Workshop on Security Protocols '97, LNCS(1361).

Park, C., Itoh, K., Kurosawa, K. (1993). 'Efficient anonymous channel and all/nothing election scheme'. Advances in Cryptology: In Proc. of EuroCrypt '93, LNCS 765, Springer-Verlag, pp. 248-259.

Tasoulis D. K., Laskari E. C., Meletiou G. C., Vrahatis M. N., (2006), Privacy preserving unsupervised clustering over vertically partitioned data, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3984/2006, pp.635-643

Schoenmakers, B. (1999). 'A Simple Publicly Verifiable Secret Sharing Scheme and its Application to Electronic Voting'. Advances in Cryptology-CRYPTO'99, pp. 148-164.

Sako, K., Kilian, J. (1994). 'Secure voting using partially compatible homomorphisms'. Advances in Cryptology - CRYPTO '94, Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.