

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2014)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής



Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

Πάυλος Δότσος, Αργυρώ Σπανουδάκη

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Δότσος Π., & Σπανουδάκη Α. (2022). Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 324–328. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4403>

# Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

Δότσος Παύλος, Σπανουδάκη Αργυρώ

[dotsos\\_1@hotmail.com](mailto:dotsos_1@hotmail.com), [argspan25@yahoo.gr](mailto:argspan25@yahoo.gr)

Καθηγητής Πληροφορικής Μέσης Εκπαίδευσης, Καθηγήτρια Πληροφορικής Μέσης Εκπαίδευσης

## Περίληψη

Το σενάριο έχει ως γενικό σκοπό την κατανόηση από τους μαθητές του τρόπου που οι υπολογιστές επεξεργάζονται και αποθηκεύουν τα δεδομένα (αριθμούς και χαρακτήρες) χρησιμοποιώντας το δυαδικό σύστημα αρίθμησης. Στην αρχή ο σχεδιασμός του σεναρίου περιλαμβάνει μία ολιγόλεπτη παρουσίαση-συζήτηση για τα αριθμητικά συστήματα γενικώς και ειδικότερα για το δυαδικό σύστημα. Στη συνέχεια ακολουθούν τρεις δραστηριότητες, όπου η πρώτη είναι βιωματική και περιλαμβάνει το παιχνίδι με τις κάρτες, η δεύτερη περιλαμβάνει τη χρήση του λογισμικού (ΔΕΛΥΣ-ΖΥΓΑΡΙΑ) και, τέλος, στην τρίτη επιχειρείται η εμπέδωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στις δύο προηγούμενες. Το σενάριο έχει πολύ καλή εφαρμογή στην τάξη, καθώς αυτό περιλαμβάνει εύκολες και ευχάριστες δραστηριότητες με τις οποίες επιτυγχάνονται σε μεγάλο βαθμό οι στόχοι που τέθηκαν.

**Λέξεις κλειδιά:** δυαδικό, ψηφίο, κουκίδα, ζυγαριά

## Εισαγωγή

Το δυαδικό σύστημα διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην Πληροφορική, όχι μόνο εξ αιτίας της χρήσης του στην αναπαράσταση των δεδομένων στον Η.Υ., αλλά και γιατί οι ιδιότητες του συνδέονται με πολλές όψεις της ψηφιακής επεξεργασίας των πληροφοριών. Ο σχεδιασμός του σεναρίου περιλαμβάνει μία ολιγόλεπτη παρουσίαση/συζήτηση στην αρχή για τα αριθμητικά συστήματα γενικώς και ειδικότερα για το δυαδικό σύστημα και γιατί αυτό αποτελεί τον τρόπο αποθήκευσης-επεξεργασίας δεδομένων από τον Η/Υ. Στη συνέχεια ακολουθούν τρεις δραστηριότητες, εκ των οποίων η πρώτη είναι βιωματική και περιλαμβάνει το παιχνίδι με τις κάρτες, η δεύτερη περιλαμβάνει τη χρήση του λογισμικού (ΔΕΛΥΣ-ΖΥΓΑΡΙΑ) και, τέλος, στην τρίτη επιχειρείται η εμπέδωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στις δύο προηγούμενες με μια άσκηση μετατροπής χαρακτήρων σε δυαδική μορφή.

## Σενάριο:

Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

### 1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Γνωριμία και παιχνίδι με το δυαδικό σύστημα

### 2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Δύο (2) διδακτικές ώρες

### **3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπατούμενες γνώσεις**

Το σενάριο αυτό μπορεί να ενταχθεί στο Γενικό Λύκειο στο μάθημα «Εφαρμογές Υπολογιστών» της Β' Λυκείου αλλά και στο μάθημα “Εφαρμογές Πληροφορικής” της Α' Λυκείου και συγκεκριμένα στο κεφ. 2 “Η έννοια και παράσταση πληροφορίας στον Η/Υ - Δυαδικό Σύστημα”. Επίσης μπορεί να ενταχθεί στο ΕΠΑΛ στη Β' Λυκείου του τομέα Πληροφορικής -στο μάθημα «Βασικές Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας» και συγκεκριμένα στο κεφ. 1 παράγραφος 1.3 «Αριθμητικά συστήματα» (1.3.1. Δεκαδικό σύστημα και 1.3.2 Δυαδικό σύστημα). Δεν απαιτούνται πρότερες γνώσεις από του μαθητές.

### **4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου**

Σκοπός του σεναρίου είναι να κατανοήσουν οι μαθητές τον τρόπο που οι υπολογιστές επεξεργάζονται και αποθηκεύουν τα δεδομένα (αριθμούς και χαρακτήρες) χρησιμοποιώντας το δυαδικό σύστημα αρίθμησης.

Πιο συγκεκριμένα το σενάριο στοχεύει στο να μπορούν οι μαθητές:

- Να μετατρέπουν έναν δυαδικό αριθμό στον αντίστοιχο δεκαδικό.
- Να μετατρέπουν έναν δεκαδικό αριθμό στον αντίστοιχο δυαδικό.
- Να εντοπίζουν την αξία που έχει ένας αριθμός, όχι μονάχα από το σύμβολό του, αλλά και από τη θέση του (σημασιολογία θέσης - positional notation).
- Να εξηγούν γιατί ο υπολογιστής δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει ως σύστημα αρίθμησης το δεκαδικό.
- Να συνεργάζονται κατά την υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την επίλυση ενός προβλήματος.

### **5. Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου**

Πριν ουσιαστικά ξεκινήσουμε, πρέπει να προηγηθεί μια ολιγόλεπτη συζήτηση για τα αριθμητικά συστήματα γενικώς και ειδικότερα για το δυαδικό σύστημα, καθώς αυτό αποτελεί τον τρόπο επεξεργασίας, αποθήκευσης δεδομένων από τον υπολογιστή.

Το σενάριο αποτελείται από τις ακόλουθες τρεις δραστηριότητες:

#### **Δραστηριότητες διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου**

Με τις δραστηριότητες αυτές ενισχύονται οι προϋπάρχουσες γνώσεις, ανασκευάζονται λανθασμένες αντιλήψεις και οι αρχικές ιδέες των μαθητών, αναδομούνται οι αναπαραστάσεις και δημιουργείται το κατάλληλο περιβάλλον για την εννοιολογική αλλαγή και την οικοδόμηση νέας γνώσης που αφορά την μετατροπή των αριθμών από το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης στο δυαδικό και αντίστροφα.

Η πρώτη δραστηριότητα είναι βιωματική και περιλαμβάνει το παιχνίδι με τις κάρτες. Η δεύτερη περιλαμβάνει τη χρήση του υπολογιστικού περιβάλλοντος (ΔΕΛΥΣ-ΖΥΓΑΡΙΑ), το οποίο έχει σημαντική προστιθέμενη αξία στην κατανόηση του δυαδικού συστήματος.

#### **Δραστηριότητα εμπέδωσης**

Σ' αυτήν τη δραστηριότητα επιχειρείται η εμπέδωση των γνώσεων που αποκτήθηκαν στις προηγούμενες στις οποίες υπάρχει η άσκηση με το πώς ο Η/Υ αποθηκεύει/επεξεργάζεται τους χαρακτήρες.

## **6. Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου**

Το δυαδικό σύστημα παίζει ένα κεντρικό ρόλο στην Πληροφορική, όχι μόνο εξ αιτίας της χρήσης του στην αναπαράσταση των δεδομένων στον Η.Υ., αλλά και γιατί οι ιδιότητες του συνδέονται με πολλές όψεις της ψηφιακής επεξεργασίας των πληροφοριών. Έχει βέβαια και μια πολύ στενή σύνδεση με τα Μαθηματικά.

## **7. Χρήση Η/Υ και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο**

Το σενάριο εκτελείται στο σχολικό εργαστήριο Η/Υ.

**Υλικό (Hardware):** Απαραίτητος ένας σταθμός εργασίας ανά ομάδα (2-4 μαθητές) και ένας βιντεοπροβολέας.

**Λογισμικό (Software):** Εγκατεστημένο το λογισμικό «ΔΕΛΥΣ» - Ζυγαριά υπάρχει και *online*. (Απαιτεί την εγκατάσταση *plug-in* "Adobe Shockwave Player").

### **Προστιθέμενη αξία λογισμικού :**

- το φιλικό περιβάλλον που διαθέτει η συγκεκριμένη εφαρμογή
- η αμεσότητα της εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- η ευκολία με την οποία οι μαθητές μπορούν να καταγράψουν τους αντίστοιχους δυαδικούς χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα «βαρίδια»
- επιτρέπει την αντιμετώπιση ενός μαθηματικού-πληροφορικού προβλήματος με όρους "πρακτικής"

## **8. Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο**

Οι μαθητές συνηθίζουν να αντιλαμβάνονται τους δυαδικούς αριθμούς ως αριθμούς άλλου είδους και όχι ως μια διαφορετική αναπαράσταση του ίδιου αριθμού με έναν διαφορετικό τρόπο από το συνηθισμένο (δεκαδικό). Άλλη δυσκολία έγκειται στο γιατί ένα Byte μπορεί να αναπαραστήσει 256 διαφορετικούς αριθμούς και τι χρειάζεται για να αναπαραστήσουμε περισσότερους αριθμούς. Επίσης, είναι γνωστό ότι η βασική αυτή δυσκολία κατανόησης δημιουργεί μια σειρά αρνητικών συνεπειών όπου οι μαθητές αποστηθίζουν τεχνικές μετατροπής από το ένα σύστημα στο άλλο .

## **9. Διδακτικό συμβόλαιο**

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα σε σχέση με τη λειτουργία του λογισμικού. Κάποιο *plug-in* που απαιτείται θα έχει εγκατασταθεί εκ τω προτέρων. Συνεπώς δεν θα υπάρξουν δυσλειτουργίες του λογισμικού που συνήθως προκαλούν αναστάτωση στον μαθητή. Επίσης τα φύλλα εργασίας είναι απλά και οδηγούν το μαθητή βήμα-βήμα στην εξοικείωση με το λογισμικό και, κατά συνέπεια, δεν αναμένονται ανατροπές στο διδακτικό συμβόλαιο.

## **10. Υποκείμενη θεωρία μάθησης**

Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση (κανόνες, αρχές, ανάπτυξη δεξιοτήτων) μέσα από ανακαλυπτικές διαδικασίες, όπως το πείραμα, τη δοκιμή, την επαλήθευση ή τη διάψευση. Συνεπώς η υποκειμενική θεωρία μάθησης είναι η “ανακαλυπτική μάθηση” (J. Bruner).

### **11. Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης**

Τόσο οι δραστηριότητες διδασκαλίας γνωστικού αντικείμενου όσο και η δραστηριότητα εμπέδωσης του αντικείμενου γίνονται με τους μαθητές να εργάζονται σε ομάδες (3-4 ατόμων) και να έχουν στη διάθεσή τους έναν υπολογιστή. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες απαιτούν τη συζήτηση, επιχειρηματολογία, ακόμη και τη διαφωνία μέσα στην ομάδα, καθώς έτσι δομείται καλύτερα η νέα γνώση.

### **12. Αξιολόγηση**

Η αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των δεξιοτήτων που αποτελούν τους στόχους του διδακτικού σεναρίου πραγματοποιείται σε όλη τη διάρκεια υλοποίησής του. Κατά τη διάρκεια της εργασίας ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί της δραστηριότητες των μαθητών του, ώστε να εντοπίσει της δυσκολίες της. Παράλληλα με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων οι μαθητές ατομικά, συμμετέχουν σε διαδικασία αυτοαξιολόγησης, σύμφωνα με το φύλλο αξιολόγησης που υπάρχει στο παράρτημα.

### **13. Το επιμορφωτικό σενάριο**

Το σενάριο περιλαμβάνει 3 φύλλα εργασίας τα οποία αναπτύσσονται παρακάτω.

### **14. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες**

Κάποια επέκταση της έννοιας του δυαδικού συστήματος θα μπορούσε να είναι η εκτέλεση βασικών πράξεων (πρόσθεση, αφαίρεση) σ' αυτό.

### **15. Χρήση εξωτερικών πηγών**

- <http://users.uom.gr/~delys/>
- Σχολικό βιβλίο «Εφαρμογές Πληροφορικής / Υπολογιστών Α', Β', Γ' Λυκείου, κεφ. 2 σελ.47-53, ΠΥΕ.
- Σχολικό βιβλίο «Βασικές Αρχές Ψηφιακής Τεχνολογίας Β' τάξη ΕΠΑΛ τομέα Πληροφορικής.

### **16. Φύλλα Εργασίας**

Τα τρία φύλλα εργασίας καλύπτουν τις ανάγκες των τριών δραστηριοτήτων όπου οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στα ερωτήματα που εμφανίζονται σε αυτά. Η ανάπτυξη τους βρίσκεται στο παράρτημα.

### **17. Παράρτημα**

Έγγραφο με τις κάρτες.....

[https://dl.dropboxusercontent.com/u/2601429/binary\\_card\\_game.doc](https://dl.dropboxusercontent.com/u/2601429/binary_card_game.doc)

Φύλλα εργασίας-φύλλο αξιολόγησης

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/2601429/%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1%20%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82%20%26%20%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7%20v1.doc>

### **Συμπεράσματα**

Το σενάριο έχει πολύ καλή εφαρμογή στην τάξη, καθώς αυτό περιλαμβάνει εύκολες και ευχάριστες δραστηριότητες με τις οποίες επιτυγχάνονται σε μεγάλο βαθμό οι στόχοι που τέθηκαν. Για καλύτερη εφαρμογή του σεναρίου συνιστάται ο αριθμός των μαθητών να μην υπερβαίνει τους 15-18, καθώς μετά δυσκολεύει ο έλεγχος/πορεία του σεναρίου από τον καθηγητή. Ο διαθέσιμος χρόνος(2 διδακτικές ώρες) κρίνεται επίσης ικανοποιητικός καθώς οι μαθητές ολοκληρώνουν τις δραστηριότητες με άνεση.

Τα ισχυρά σημεία του σεναρίου είναι αφ' ενός η βιωματική άσκηση με τις κάρτες, η οποία εισάγει γρήγορα και εύκολα την έννοια του δυαδικού συστήματος, αφετέρου οι ασκήσεις με το λογισμικό που βοηθούν στην κατανόηση της μετατροπής αριθμών από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα. Μία πιθανή επέκταση του σεναρίου θα μπορούσε να αφορά πράξεις μεταξύ δυαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση).

Τέλος, οι μαθητές σύμφωνα με την αξιολόγηση που έκαναν μετά το πέρας της παρέμβασης, δεν αντιμετώπισαν καμία δυσκολία στις επιμέρους ασκήσεις, παρά μόνο υπήρξαν δυσκολίες στη συνεργασία μέσα στις ομάδες από κάποιους μαθητές.