

Έργο:	«ΘΑΛΗΣ: Ενίσχυση της Διεπιστημονικής ή και Διδρυματικής έρευνας και καινοτομίας με δυνατότητα προσέλκυσης ερευνητών υψηλού επιπέδου από το εξωτερικό μέσω της διενέργειας βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας αριστείας»
Τίτλος	«ΕΙΚΟΣ»: Θεωρητική και αλγοριθμική θεμελίωση για
Υποέργου:	Προσωποκεντρικά Συνεργατικά Πληροφοριακά Συστήματα

Παραδοτέο Π.3.3

Σχεδίαση οικοσυστημάτων πληροφορίας γύρω από
υπερχώρους δεδομένων

Σεπτέμβριος 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Δράση 3	Υποστήριξη εξέλιξης της πληροφορίας και αυτορύθμισης συστημάτων				
Ομάδα	Ερ. Ομάδα 3	Έναρξη	01/02/2012	Λήξη	30/11/2015
Συντονιστής ΕΟ3	Γιάννης Ιωαννίδης (Παν. Αθηνών)				
Υποδράση: Δ 5.3	Σχεδίαση αρχιτεκτονικής, λειτουργικότητας και γενικευμένων διεπαφών του συστήματος εξατομίκευσης				
Συμμετέχοντες	<i>Μέλη ΚΕΟ</i>	Ι. Ιωαννίδης (ΕΚΠΑ), Ε. Πιτουρά (Παν. Ιωαννίνων), Μ. Χατζόπουλος (ΕΚΠΑ)			
	<i>Μέλη ΟΕΣ</i>	Α. Κατηφόρη (ΕΚΠΑ), Μ. Κυριακίδη (ΕΚΠΑ), Κ. Σεμερτζίδης (Παν. Ιωαννίνων)			
Σύντομη Περιγραφή	Η Υποδράση 5.3 στοχεύει στην αρχιτεκτονική σχεδίαση γενικευμένου συστήματος εξατομίκευσης και στην ανάπτυξη των διεπαφών του με τον χρήστη.				
Παραδοτέο	<u>Π.3.3</u> Σχεδίαση αρχιτεκτονικής, λειτουργικότητας και γενικευμένων διεπαφών του συστήματος εξατομίκευσης				
Στόχος στο Τ.Δ.	Τεχνική αναφορά που θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 1 δημοσίευση.				
Επίτευξη στόχου	100%				

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	6
1.1	Πλαίσιο έρευνας και κίνητρα.....	6
1.2	Κεντρική ιδέα της έρευνας	7
2	Βασική αρχιτεκτονική συστήματος εξατομίκευσης.....	8
3	Σύστημα εξατομικευμένων διαδραστικών αφηγήσεων για πολιτιστικούς οργανισμούς	9
4	Αξιολόγηση	12
5	Ανακεφαλαίωση	13

1 Εισαγωγή

Ο βασικός στόχος του έργου ΕΙΚΟΣ είναι να προσφέρει τη μεθοδολογία, τη θεωρητική θεμελίωση, τις αλγοριθμικές τεχνικές και την αρχιτεκτονική του λογισμικού που απαιτείται ώστε τα πληροφοριακά συστήματα να μπορούν να προσφέρουν στους χρήστες αφενός την δυνατότητα εξατομίκευσης της παρεχόμενης πληροφορίας και αφετέρου τη δυνατότητα χρήσης ενσωματωμένων ετερογενών δεδομένων, ενδεχομένως διαφορετικής προέλευσης, με διαφανή τρόπο.

Στα πλαίσια του έργου, η Δράση 3 «Contextualization και εξατομίκευση περιεχομένου και παρουσίασης της πληροφορίας» προσφέρει στο έργο γενικευμένα και εκφραστικά μοντέλα, την εξαγωγή αλγοριθμικών αποτελεσμάτων για την παροχή εξατομικευμένων και προσαρμόσιμων υπηρεσιών σε πληροφοριακά συστήματα, καθώς και το γενικότερο σχεδιασμό ενός ισχυρού συστήματος εξατομίκευσης, ικανού να ανταποκριθεί και να ικανοποιήσει τις διαρκώς αυξανόμενες και μεταβαλλόμενες απαιτήσεις πληθώρας εφαρμογών. Η Δράση οργανώνεται σε τρεις θεμελιώδεις δράσεις, εκ των οποίων η πρώτη αφορά τη διαχείριση δεδομένων συμπεριφοράς χρήστη, η δεύτερη τη μοντελοποίηση χρήστη και τη διαχείριση προτιμήσεων και η τρίτη τη σχεδίαση αρχιτεκτονικής, λειτουργικότητας και γενικευμένων διεπαφών του συστήματος εξατομίκευσης, έχοντας υπόψη τα αποτελέσματα των δύο προηγούμενων υποδράσεων.

Το παρόν Παραδοτέο Π.3.3 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της υποδράσης ΥΔ3.3. Στην ενότητα 1 παρουσιάζουμε το γενικότερο πλαίσιο του προβλήματος. Στην ενότητα 2 παρουσιάζουμε τη γενική σχεδίαση του συστήματος. Στην ενότητα 3 παρουσιάζουμε την εφαρμογή του συστήματος εξατομίκευσης σε σύστημα παροχής εξατομικευμένων διαδραστικών πολυμεσικών εμπειριών για την ξενάγηση σε πολιτιστικούς οργανισμούς. Στην ενότητα 4 συνοψίζουμε τα αποτελέσματα αξιολόγησης του συστήματος. Ανακεφαλαιώνουμε τη συνεισφορά μας στην ενότητα 5.

1.1 Πλαίσιο έρευνας και κίνητρα

Στις προηγούμενες υποδράσεις ασχοληθήκαμε εκτενώς με το πώς μπορούμε να (α) μελετήσουμε και να διαχειριστούμε τα δεδομένα συμπεριφοράς χρήστη και (β) μοντελοποιήσουμε και να διαχειριστούμε τις προτιμήσεις των χρηστών.

Στόχος της Υποδράσης 3.3 είναι να δημιουργήσει το πλαίσιο ενός συστήματος εξατομίκευσης που θα ολοκληρώσει και θα εφαρμόσει τα αποτελέσματα της έρευνας των προηγούμενων υποδράσεων .

Κύρια έμπνευση για την έρευνα αυτή ήταν η παρατήρηση ότι η ποιότητα μιας παρεχόμενης υπηρεσίας από ένα πληροφορικό σύστημα σε έναν άνθρωπο, όπως ακριβώς και από άνθρωπο σε άνθρωπο, εξαρτάται από το βαθμό κατανόησης μεταξύ τους. Απώτερος στόχος της εξατομίκευσης είναι να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την κατανόηση αυτή ώστε να προσφέρει πληροφορίες και άλλες υπηρεσίες με τρόπο προσαρμοσμένο στον εκάστοτε χρήστη. Η εξατομίκευση έχει ήδη βρει εφαρμογή σε διαφορετικές περιοχές, όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, η διασκέδαση, ο πολιτισμός.

Ολοένα και περισσότερες εφαρμογές σήμερα προσπαθούν να υιοθετήσουν στα συστήματά τους διάφορες τεχνικές εξατομίκευσης για να προσαρμοστούν όσο το δυνατόν περισσότερο στις ανάγκες των χρηστών. Μέχρι τώρα, ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα και τους στόχους της κάθε εφαρμογής, δημιουργούνται κάθε φορά ad-hoc αλγόριθμοι για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής.

Ένας μέσος χρήστης όμως τείνει να χρησιμοποιεί πολλαπλές εφαρμογές στην καθημερινότητά του και καθώς οι εφαρμογές αγνοούν τα διαφορετικά αυτά προφίλ, εκμεταλλεύονται μόνο τις πτυχές του προφίλ που είναι διαθέσιμες στην καθεμία. Για να μπορέσουμε να εκμεταλλευτούμε και να διαχειριστούμε το γεγονός των πολλαπλών προφίλ του χρήστη, αλλά και να μειώσουμε το μειονέκτημα της εξάρτησης των αλγορίθμων από το σχήμα της εκάστοτε εφαρμογής, σχεδιάσαμε ένα γενικευμένο σύστημα εξατομίκευσης,

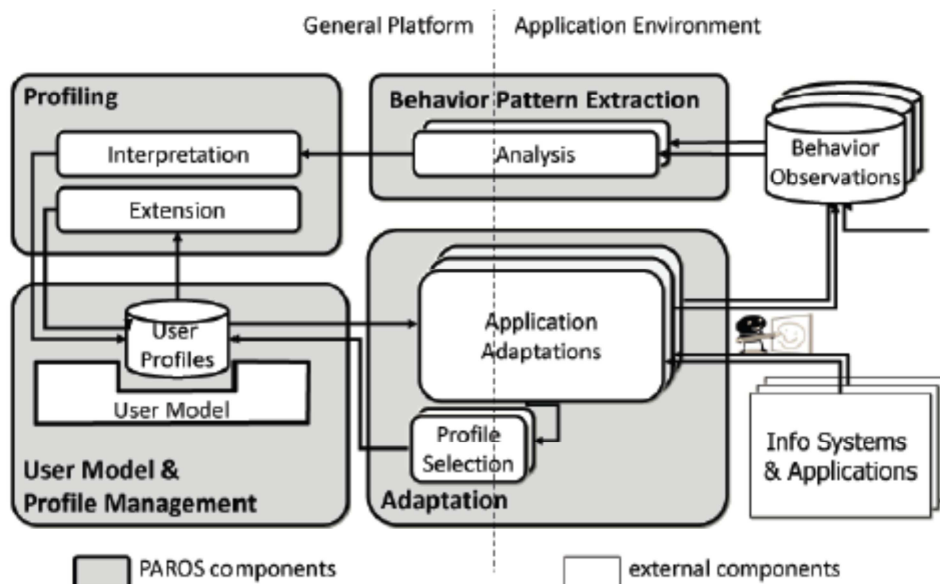
1.2 Κεντρική ιδέα της έρευνας

Στο πλαίσιο της Υποδράσης 3.3 σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε πρωτότυπο σύστημα εξατομίκευσης που μπορεί να προσφέρει γενικευμένες υπηρεσίες εξατομίκευσης σε διαφορετικού τύπου εφαρμογές, χρησιμοποιήσαμε το σύστημα αυτό στα πλαίσια συστήματος διαδραστικής αφήγησης σε κινητές συσκευές και αξιολογήσαμε την αποτελεσματικότητά του με πραγματικούς επισκέπτες.

Το σύστημα εξατομίκευσης που αναπτύχθηκε βασίστηκε στο σύστημα PAROS και μοντελοποιεί τον κόσμο και τους χρήστες του σε ένα γράφο με διαφορετικές σημασιολογίες στους κόμβους και στις ακμές, και εφαρμόζει αλγορίθμους μοντελοποιημένους ως προβλήματα υπολογισμού μονοπατιών για να διασχίσει τις ακμές τους κόσμου του και να εξάγει τις προτιμήσεις των χρηστών. Η μοντελοποίηση αυτή, εμπνευσμένη από την άλγεβρα μονοπατιών, χρησιμοποιεί δύο πράξεις-τελεστές, τη συνένωση (τελεστής CON) και τη συνάθροιση (τελεστής AGG), που για να μπορούν να είναι αποδοτικές πρέπει να ικανοποιούν κάποιες ιδιότητες. Ανάλογα με τους υπολογισμούς και τη σημασιολογία των ακμών επιλέγονται διαφορετικοί τελεστές, επιτρέποντας έτσι την υλοποίηση διαφορετικών αλγορίθμων κάτω από ένα ενιαίο πλαίσιο που το σύστημα ξέρει και διαχειρίζεται αναλόγως. Το σύστημα περιγράφεται αναλυτικότερα στο παραδοτέρο 3.1

2 Βασική αρχιτεκτονική συστήματος εξατομίκευσης

Το επόμενο σχήμα παρουσιάζει τα βασικά στοιχεία του συστήματος.



Γενική αρχιτεκτονική του συστήματος εξατομίκευσης

Το υποσύστημα User Model and Profile Management λειτουργεί σαν η βάση πάν στην οποία χτίζονται όλα τα άλλα υποσυστήματα, καθώς παρέχει την λειτουργικότητα που χρειάζεται για τη διαχείριση του μοντέλου του χρήστη. Το υποσύστημα Pattern Extraction περιλαμβάνει τεχνικές που αναλύουν τη συμπεριφορά του χρήστη και υπολογίζουν στατιστικά και συσχετίσεις. Το υποσύστημα Profiling περιλαμβάνει μηχανισμούς για τη δημιουργία προφίλ χρηστών. Τέλος, το υποσύστημα Application Adaptations εξασφαλίζει την ομαλή εισαγωγή δεδομένων προφίλ από διαφορετικές εξωτερικές εφαρμογές.

3 Σύστημα εξατομικευμένων διαδραστικών αφηγήσεων για πολιτιστικούς οργανισμούς

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε την εφαρμογή του συστήματος εξατομίκευσης σε σύστημα εξατομικευμένων διαδραστικών αφηγήσεων για μουσεία και πολιτιστικούς οργανισμούς

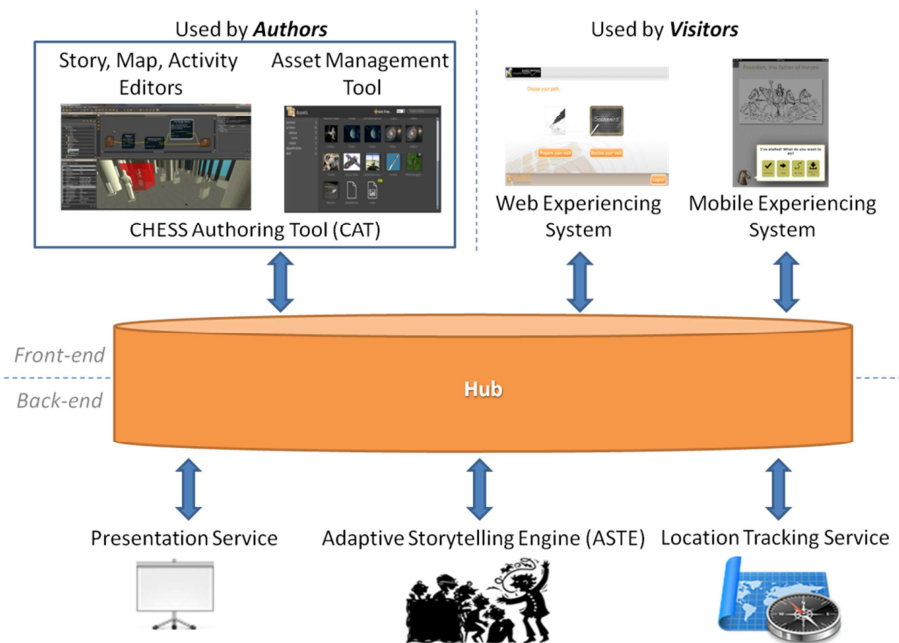
Ο στόχος ήταν να (επαν)εισαχθεί στις επισκέψεις σε πολιτιστικούς χώρους η αίσθηση της αναζήτησης, της ανακάλυψης και του μυστηρίου, με τη χρήση τεχνολογιών ψηφιακής αφήγησης με εξατομικευμένη πληροφορία για να δημιουργήσει ιστορίες που διαδραματίζονται μέσα στο περιβάλλον του πολιτιστικού χώρου και προσαρμόζονται στα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες των επισκεπτών. Χρησιμοποιεί τεχνικές μεικτής πραγματικότητας και διάχυτων παιχνιδιών (pervasive games) που ποικίλουν από απλές αφηγήσεις κειμένου έως εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα και ταμπλετών (tablets).

Βασική παραδοχή του συστήματος αποτελεί η θεώρηση της αφήγησης ως μιας ιδιαίτερας αλληλεπιδραστικής διαδικασίας: ένας καλός «παραμυθάς» παρατηρεί συνεχώς τις αντιδράσεις του ακροατηρίου του και προσαρμόζει την ιστορία του κατάλληλα. Αποσκοπώντας στην προσομοίωση αυτής της διαδικασίας, χρησιμοποιήθηκε κι επεκτάθηκε το σύστημα ανοιχτού λογισμικού PAROS, υλοποιώντας τεχνικές παρακολούθησης και καταγραφής των ενεργειών των επισκεπτών, καθώς και δυναμικής ενημέρωσης των προφίλ τους κατά τις

διάρκεια της επίσκεψης με στόχο τη λήψη εξατομικευμένων αποφάσεων κατά την αφήγηση των ιστοριών.

Η ροή της εμπειρίας ορίζεται τόσο από τον συγγραφέα της αλλά επιπλέον εξατομικεύεται και προσαρμόζεται δυναμικά στις ατομικές επιλογές του επισκέπτη, ενώ παράλληλα ανανεώνεται και το προφίλ του μέσα από τη ροή της ιστορίας.

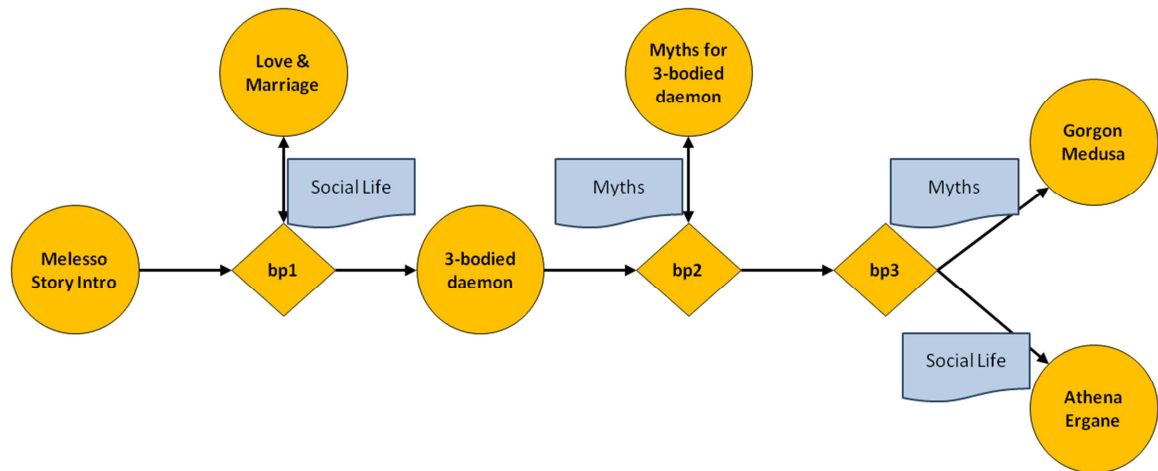
Στα πλαίσια της δράσης αυτής, επικεντρωθήκαμε τόσο στο κομμάτι της συγγραφής εξατομικευμένων εμπειριών στα πλαίσια του CHESSE καθώς και των αντίστοιχων εργαλείων που έχουν αναπτυχθεί για να υποστηρίξουν τη συγγραφή αυτή καθώς και στο μοντέλο εξατομίκευσης και στο πως αυτό επιδρά στην εμπειρία του χρήστη.



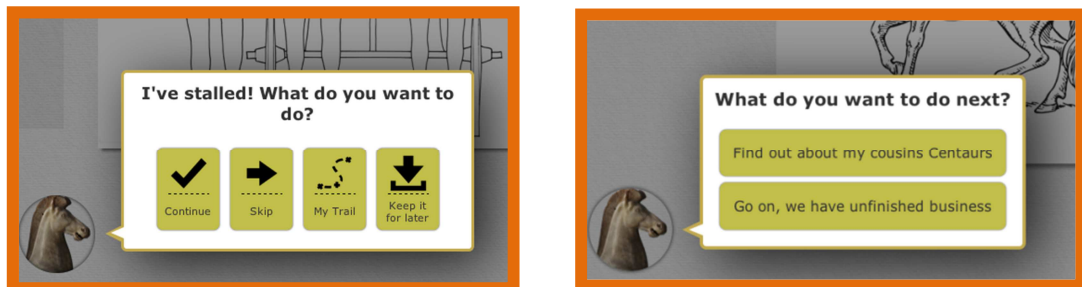
Γενική επισκόπηση του συστήματος εξατομικευμένης αφήγησης

Το σύστημα εξατομίκευσης που περιγράφηκε στην ενότητα 2, χρησιμοποιήθηκε από το Adaptive Storytelling Engine για να προσφέρει τις λειτουργίες εξατομίκευσης και προσαρμογής στο προφίλ του χρήστη.

Κατά την εμπειρία στο μουσείο στον επισκέπτη εμφανίζονται επιλογές με τη μορφή μενού. Οι επιλογές του κατά την επίσκεψη διαμορφώνουν το προφίλ του και επηρεάζουν τις επιλογές του συστήματος σχετικά με το υλικό που θα προσφέρει στον χρήστη. Τόσο η ιστορία όσο και το προφίλ του χρήστη μοντελοποιούνται με δομές γράφων σε XML αναπαράσταση η οποία είναι προσβάσιμη από το Adaptive Storytelling Engine (ASTE), που διατρέπει τον γράφο και προσαρμόζει την εμπειρία του επισκέπτη στο προφίλ του.








Παράδειγμα γράφου μοντελοποίησης ιστορίας.



Διεπαφή επιλογών που μπορεί να προσφέρονται στον χρήστη κατά την ροή της αφήγησης

Επιπλέον, στα πλαίσια της συγκεκριμένης υποδράσης αναπτύχθηκε σύστημα καταγραφής και δημιουργίας του αρχικού προφίλ του επισκέπτη του μουσείου μέσω σύντομου ερωτηματολογίου (quiz) καθώς και σύστημα διαχείρισης του ερωτηματολογίου ώστε να προσαρμόζεται στις ανάγκες εξατομίκευσης της εκάστοτε αφηγηματικής εμπειρίας στο μουσείο.

Choose the movies you'd like to watch
(one or more):

				
<p>Dog's Eye Barney, a stray dog, finds himself involved in crime solving adventures</p>	<p>Dragon of the North The sudden attacks by a dragon trouble a Viking community</p>	<p>Silverman Join Spiderman's cousin in his exciting adventures</p>	<p>Returning to Paris Cate leaves her aristocratic life for a journey to Paris, in search for meaning in her life</p>	<p>30 Years of Hate A dutch family is trying to survive during the 30 Years War</p>

Παράδειγμα διεπαφής του quiz για τον καθορισμό του προφίλ του χρήστη

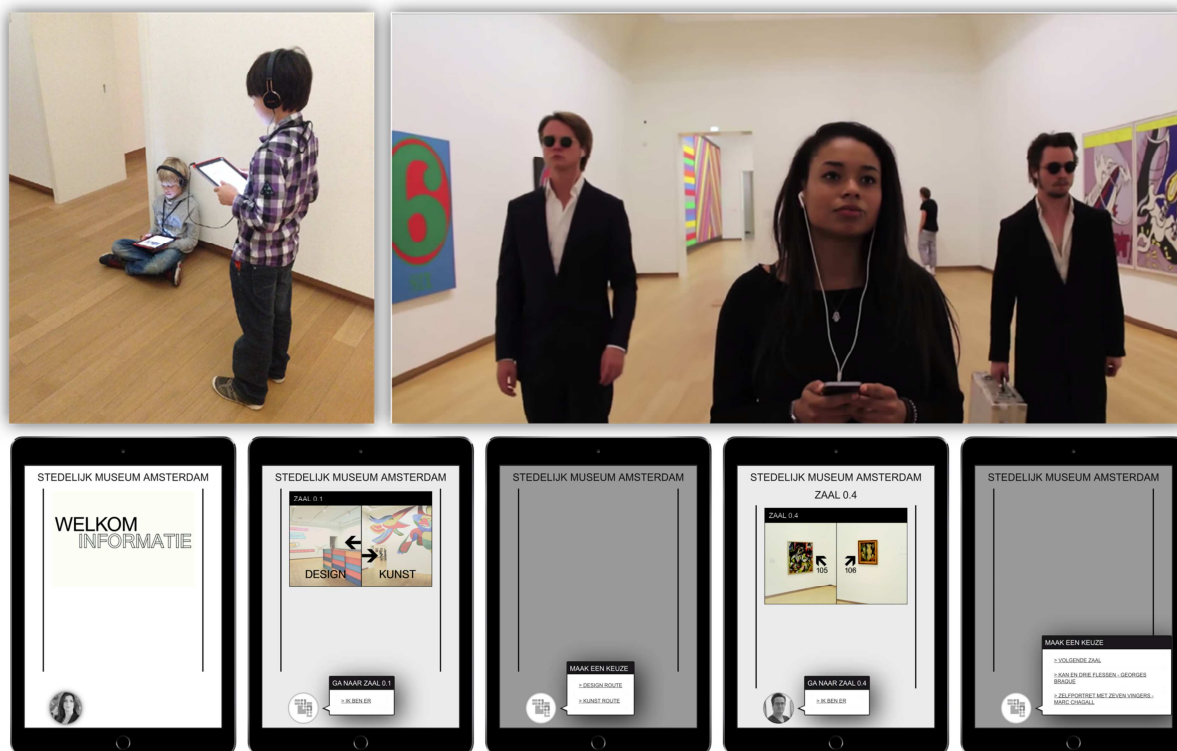
4 Αξιολόγηση

Στην ενότητα αυτή αναφέρονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του συστήματος CHES, μέσω ενός πειράματος που πραγματοποιήθηκε στο Μουσείο Stedelijk στο Άμστερνταμ και παρουσιάζει την αποτελεσματική χρήση του ερευνητικού πρωτοτύπου CHES για την δημιουργία και την παρουσίαση εξατομικευμένων διαδραστικών εμπειριών σε μουσεία. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με την εταιρεία Antenna International (<https://www.antennainternational.com/>) και προσωπικό του Μουσείου με τους ακόλουθους στόχους:

- Εξασφάλιση ότι το μοντέλο εξατομικευμένης αφήγησης του CHES μπορεί να επικοινωνηθεί επιτυχώς στους ειδικούς των μουσείων που δεν έχουν ιδιαίτερη εμπειρία με τις έννοιες της εξατομίκευσης.
- Χρήση του πρωτοτύπου για δημιουργία εξατομικευμένων εμπειριών για τους τελικούς επισκέπτες του μουσείου
- Καταγραφή εμπειριών και οδηγιών σχετικά με τη δημιουργία εξατομικευμένων εμπειριών για μουσεία σύγχρονης τέχνης.

Στα πλαίσια αυτά, η παρούσα εργασία επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση του συστήματος εξατομίκευσης CHES στο πλαίσιο αφήγησης ιστοριών σε περιβάλλοντα μουσείων. Ο στόχος ήταν να συγκριθούν δύο εμπειρίες ξενάγησης που δημιουργήθηκαν για το Μουσείο μοντέρνας τέχνης Stedelijk του

Άμστερνταμ, η μία κάνοντας χρήση του υποσυστήματος εξατομίκευσης του παρεχόμενου υλικού και η άλλη χωρίς.



Η αξιολόγηση του συστήματος στο Μουσείο Stedelijk στο Άμστερνταμ

5 Ανακεφαλαίωση

Το παρόν παραδοτέο Π3.3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της υποδράσης ΥΔ3.3 του έργου ΕΙΚΟΣ. Το Πακέτο Εργασίας 3 «Contextualization και εξατομίκευση περιεχομένου και παρουσίασης της πληροφορίας» αποσκοπεί στον ορισμό γενικευμένων κι εκφραστικών μοντέλων, στην εξαγωγή αλγοριθμικών αποτελεσμάτων για την παροχή εξατομικευμένων και προσαρμοσίμων υπηρεσιών σε πληροφοριακά συστήματα, καθώς και στο γενικότερο σχεδιασμό ενός ισχυρού συστήματος εξατομίκευσης, ικανού να ανταποκριθεί και να ικανοποιήσει τις διαρκώς αυξανόμενες και μεταβαλλόμενες απαιτήσεις πληθώρας εφαρμογών. Στο παραδοτέο αυτό επικεντρωθήκαμε στον ευρύτερο σχεδιασμό ενός γενικευμένου συστήματος εξατομίκευσης, έχοντας υπόψη τα διαθέσιμα μοντέλα και τις ορισμένες τεχνικές από τις δύο προηγούμενες δράσεις.

Στα πλαίσια της έρευνάς μας, λοιπόν, επιτύχαμε να ανταποκριθούμε στο στόχο της υποδράσης με τους ακόλουθους τρόπους:

- Αναπτύξαμε σύστημα εξατομίκευσης που μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικές περιοχές.
- Εφαρμόσαμε το σύστημα αυτό σε σύστημα διαδραστικής αφήγησης για μουσεία και πολιτιστικούς χώρους γενικότερα.
- Πραγματοποιήσαμε αξιολόγηση της διεπαφής του συστήματος εξατομίκευσης με πραγματικούς χρήστες στο περιβάλλον μουσείου. Τα ζητήματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση καταγράφηκαν και αναλύθηκαν με στόχο την βελτίωση του συστήματος.

Δημοσιεύσεις

[VKKKIBJ15] Maria Vayanou, Vivi Katifori, Vassilis Kourtis, Manos Karvounis, Yannis Ioannidis, Erna Bomers, Niels de Jong “Interactive Experiences in the Stedelijk Museum, A Living Lab Experiment with the CHES Framework”, Proceeding of the Digital Heritage Conference, 28 September – 2 October, 2015, Granada Spain

[VKKKKR14] Maria Vayanou, Akrivi Katifori, Manos Karvounis, Vassilis Kourtis, Marialena Kyriakidi, Maria Roussou, Manolis Tsangaris, Yannis Ioannidis, Olivier Balet, Thibaut Prados, Jens Keil, Timo Engelke, Laia Pujol, The CHES System: Authoring and delivering personalized, interactive digital stories for cultural heritage sites, International Conference on Interactive Digital Storytelling, 3-6 November, 2014, Singapore

[KVKEKK14] Akrivi Katifori, Maria Vayanou, Jens Keil, Timo Engelke, Manos Karvounis, Marialena Kyriakidi, Yannis Ioannidis, Maria Roussou, Olivier Balet, Thibaut Prados, Vassilis Kourtis, Manolis Tsangaris, Laia Pujol CHES: Personalized Storytelling Experiences in Museums, International Conference on Interactive Digital Storytelling, 3-6 November, 2014, Singapore

Παράρτημα