



Κατερίνα Τζημούρτα

Αναλυτικό Υπόμνημα Εργασιών

Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Ακαδημαϊκή Υπότροφος
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

ΙΟΥΛΙΟΣ 2023

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ	2
2. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΙΤΩΝ	3
3. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ (>2 ΣΕΛΙΔΩΝ)	13
4. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ	20

1. ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ

#1	Διατριβή	[TH1]*
2020	Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Σχολή Επιστημών Υγείας. Τμήμα Ιατρικής. Τομέας Μορφολογικός-Κλινικοεργαστηριακός. Εργαστήριο Ιατρικής Φυσιικής	

Α. Τζημούρτα, «Ανάλυση ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος σε συνδυασμό με δεδομένα από φορέσιμες συσκευές για τη μελέτη νευρολογικών διαταραχών και γνωσιακών καταστάσεων», Διδακτορική Διατριβή, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2020.

Περίληψη

Το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (HEΓ) είναι το εργαλείο με το οποίο γίνεται η καταγραφή των δυναμικών του ανθρώπινου εγκεφάλου και χρησιμοποιείται για τη διάγνωση της επιληψίας και τη μελέτη της άνοιας. Τα τελευταία χρόνια πλήθος ερευνητικών ομάδων έχει στραφεί στη μελέτη των HEΓ χαρακτηριστικών και στην ανάπτυξη αυτοματοποιημένων μεθοδολογιών, για την υποστήριξη του κλινικού έργου των νευρολόγων στη μελέτη των νευρολογικών παθήσεων. Αντικείμενο της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η ανάπτυξη καινοτόμων μεθοδολογιών ανάλυσης του HEΓ για την αποσαφήνιση της επιληψίας και της Νόσου Αλτσχάιμερ (Alzheimer's Disease – AD), που πλήττουν μεγάλο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού. Στα πλαίσια αυτά, αρχικά γίνεται συστηματική μελέτη των τεχνικών επεξεργασίας σήματος που εφαρμόζονται στην ανίχνευση των επιληπτικών κρίσεων και στη μελέτη της AD, τόσο για την ανίχνευση της ασθένειας όσο και για τη μελέτη της συσχέτισης της γνωσιακής έκπτωσης με ποσοτικά HEΓ χαρακτηριστικά. Η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο της έγκριτης τεχνικής PRISMA για τη συλλογή, την αξιολόγηση και τη μελέτη των ερευνητικών εργασιών. Συγκεκριμένα, για τη μελέτη της AD, αναπτύσσονται και παρουσιάζονται δύο μεθοδολογίες οι οποίες εφαρμόζονται σε πρωτότυπες κλινικές καταγραφές, που συλλέχθηκαν από 24 άτομα σε ήπιο και μέτριο στάδιο της νόσου. Στη μεθοδολογία ταξινόμησης μελετάται ένα νέο σύνολο HEΓ χαρακτηριστικών γραμμικών και μη γραμμικών χαρακτηριστικών που εκπαιδεύει ένα μοντέλο ταξινόμησης Τυχαίων Δασών και εμφανίζει συγκρίσιμα αποτελέσματα ταξινόμησης με εμφανή υπεροχή σε συγκεκριμένα προβλήματα συγκριτικά με άλλες προτεινόμενες εργασίες της βιβλιογραφίας. Παράλληλα, παρουσιάζεται μια μεθοδολογία Πολλαπλής Γραμμικής Παλινδρόμησης με στόχο τη συσχέτιση ενός γνωσιακού δείκτη που εκτιμά τη σοβαρότητα τη AD με ποσοτικά HEΓ χαρακτηριστικά. Για τη μελέτη της επιληψίας, αναπτύσσεται μια καινοτόμος, εύρωστη μεθοδολογία για τον αυτόματο εντοπισμό των επιληπτικών κρίσεων, η οποία εφαρμόζεται σε δύο βάσεις HEΓ καταγραφών που είναι ανοιχτά προσβάσιμες. Η μεθοδολογία εξάγει συχνοτικά και μη συχνοτικά HEΓ χαρακτηριστικά για την εκπαίδευση ενός μοντέλου ταξινόμησης Τυχαίων Δασών. Αποτελέσματα της μεθοδολογίας εμφανίζουν καλύτερα ποσοστά ταξινόμησης συγκριτικά με προηγούμενες πειραματικές μελέτες που έχουν εφαρμοστεί στις δύο υπάρχουσες βάσεις επιληπτικών HEΓ δεδομένων.

2. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΙΤΩΝ

#1	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J1]*
2023	IEEE Access, IEEE	Impact Factor 3,476 Journal Rank Q1

A. Miltiadous, E. Gionanidis, K. D. **Tzamourta**, N. Giannakeas, A. T. Tzallas, "DICE-net: A Novel Convolution-Transformer Architecture for Alzheimer Detection in EEG Signals", *IEEE Access*, (Manuscript accepted for publication)

Περίληψη

Η παρούσα εργασία προτείνει μια νέα προσέγγιση για την ταξινόμηση ΗΕΓ δεδομένων από ασθενείς με Νόσο Αλτσχάιμερ και υγιή άτομα χρησιμοποιώντας Dual-Input Convolution Encoder Network (DICE-net). Για τη μεθοδολογία χρησιμοποιήθηκαν ΗΕΓ καταγραφές από 36 άτομα με Νόσο Αλτσχάιμερ (AD), 23 από μετωποκροταφική άνοια (FTD) και 29 από υγιή άτομα (CN). Μετά τον καθαρισμό θορύβου, υπολογίστηκε η ισχύς για κάθε ζώνη συχνοτήτων και δόθηκε σαν είσοδος στο DICE-net. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι το DICE-net πέτυχε ακρίβεια 83,28% στο πρόβλημα AD-CN χρησιμοποιώντας επικύρωση Leave-One-Subject-Out, ξεπερνώντας σε απόδοση αρκετούς αλγόριθμους ταξινόμησης και επιτυγχάνοντας καλή απόδοση γενίκευσης.

#2	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J2]*
2023	Information, MDPI	Impact Factor 3,1 Journal Rank Q2

G. Prapas, K. Glavas, K. D. **Tzamourta**, A. T. Tzallas, and M. G. Tsipouras, "Mind the Move: Developing a Brain-Computer Interface Game with Left-Right Motor Imagery," *Information*, vol. 14, no. 7, p. 354, Jun. 2023, doi: 10.3390/info14070354. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/info14070354>

Περίληψη

Η παρούσα εργασία περιγράφει ένα σύστημα ΔΕΥ και συγκεκριμένα ένα τρισδιάστατο μη επεμβατικό παιχνίδι που χρησιμοποιεί ΗΕΓ δεδομένα από μία φορέσιμη συσκευής καταγραφής ΗΕΓ (Muse 2 EEG) για την απόκτηση ΗΕΓ δεδομένων και την πλατφόρμα OpenViBE για την επεξεργασία των σημάτων και την ταξινόμησή τους σε τρεις διαφορετικές νοητικές καταστάσεις: νοητή κίνηση στα αριστερά, νοητή κίνηση στα δεξιά και ανοιγοκλείσιμο των ματιών. Ο αλγόριθμος ταξινόμησης που χρησιμοποιείται είναι ο αλγόριθμος Multi-Layer Perceptron (MLP), με ακρίβεια 96,94%. Συνολικά 33 άτομα συμμετείχαν στο πείραμα και έλεγξαν με επιτυχία ένα avatar χρησιμοποιώντας νοητικές εντολές για τη συλλογή κερμάτων.

#3	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J3]*
2023	Data, MDPI	Impact Factor 2.6 Journal Rank Q2

A. Miltiadous, K. D. **Tzimourta**, T. Afrantou, P. Ioannidis, N. Grigoriadis, D. G. Tsalikakis, P. Angelidis, M. G. Tsipouras, E. Glavas, N. Giannakeas and A. T. Tzallas, "A Dataset of Scalp EEG Recordings of Alzheimer's Disease, Frontotemporal Dementia and Healthy Subjects from Routine EEG," *Data*, vol. 8, no. 6, p. 95, May 2023, doi: 10.3390/data8060095. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/data8060095>

Περίληψη

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται η πρώτη βάση δεδομένων με ΗΕΓ ρουτίνας ατόμων με νόσο Αλτσχάιμερ και μετωποκροταφική άνοια, καθώς και υγιών ατόμων ελέγχου. Το σύνολο δεδομένων συλλέχθηκε από τη Β' Νευρολογική κλινική του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου ΑΧΕΠΑ της Θεσσαλονίκης χρησιμοποιώντας ένα κλινικό σύστημα ΗΕΓ με 19 επιφανειακά ηλεκτρόδια, ενώ οι συμμετέχοντες βρίσκονταν σε κατάσταση ηρεμίας με κλειστά μάτια. Το σύνολο δεδομένων περιέχει καταγραφές 36 ασθενών με νόσο Alzheimer, 23 ασθενών με μετωποκροταφική άνοια και 29 υγιών ατόμων. Για κάθε υποκείμενο αναφέρεται το σκορ Mini-Mental State Examination. Για τη συλλογή των σημάτων χρησιμοποιήθηκε μονοπολικό μοντάζ. Στη βάση περιλαμβάνεται το αφιλτράριστο και το προεπεξεργασμένο ΗΕΓ για κάθε άτομο στην τυπική μορφή BIDS. Τα δεδομένα ΗΕΓ σε κατάσταση ηρεμίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνηση των μεταβολών της εγκεφαλικής δραστηριότητας και της συνδεσιμότητας σε αυτές τις καταστάσεις και για την ανάπτυξη νέων διαγνωστικών και θεραπευτικών προσεγγίσεων. Επιπλέον, το σύνολο δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση των χαρακτηριστικών του ΗΕΓ μεταξύ διαφορετικών τύπων άνοιας, γεγονός που θα μπορούσε να παράσχει πληροφορίες για τους υποκείμενους μηχανισμούς αυτών των νευρολογικών ασθενειών.

#4	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J4]*
2023	IEEE Access, IEEE	Impact Factor 3,476 Journal Rank Q1

A. Miltiadous, K. D. **Tzimourta**, N. Giannakeas, M.G. Tsipouras, E. Glavas, K. Kalafatakis and A.T. Tzallas, "Machine Learning Algorithms for Epilepsy Detection Based on Published EEG Databases: A Systematic Review", *IEEE Access*, vol. 11, pp. 564-594, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3232563. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3232563>

Περίληψη

Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές PRISMA, συμπεριλήφθηκαν 190 εργασίες που παρουσιάζουν μεθοδολογίες μηχανικής μάθησης για την αυτοματοποιημένη ανίχνευση της επιληψίας, οι οποίες αποκτήθηκαν από συστηματική βιβλιογραφική αναζήτηση στις ιστοσελίδες PubMed, Scopus, ScienceDirect και IEEE Xplore. Οι μελέτες εξετάστηκαν με βάση την τεχνική επεξεργασίας σήματος, τη μεθοδολογία ταξινόμησης και τη βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε. Στα αποτελέσματα της ανασκόπησης,

παρατηρείται η αυξανόμενη τάση για χρήση Συνελκτικών Νευρωνικών Δικτύων σε συνδυασμό με τεχνικές ανάλυσης σήματος Χρόνου-Συχνότητας.

#5	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J5]*
2022	Applied Sciences, MDPI	Impact Factor 2,7 Journal Rank Q2

K. Glavas, G. Prapas, K. D. **Tzamourta**, N. Giannakeas, and M. G. Tsipouras, "Evaluation of the User Adaptation in a BCI Game Environment," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 24, p. 12722, Dec. 2022, doi: 10.3390/app122412722. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/app122412722>

Περίληψη

Η παρούσα εργασία περιγράφει ένα σύστημα Διεπαφής Εγκεφάλου Υπολογιστή και συγκεκριμένα ένα παιχνίδι, το Zombie Jumper, το οποίο αποτελείται από 2 εγκεφαλικές εντολές, τη νοητική κίνηση προς τα εμπρός και το ανοιγόκλεισμα των ματιών. Ο στόχος του παιχνιδιού είναι να καταφέρει ο χρήστης να πηδήξει πάνω από στατικούς ή κινούμενους χαρακτήρες "ζόμπι", προκειμένου να ολοκληρώσει το κάθε επίπεδο. Για την καταγραφή των ΗΕΓ δεδομένων χρησιμοποιείται η φορέσιμη συσκευή Muse 2 και η πλατφόρμα OpenViBE χρησιμοποιείται για την επεξεργασία και ταξινόμηση των εγκεφαλικών σημάτων. Η μηχανή Unity χρησιμοποιείται για την κατασκευή του παιχνιδιού, και το πρωτόκολλο lab streaming layer (LSL) αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ του Muse 2, του OpenViBE και της μηχανής Unity. Συνολικά 37 άτομα δοκίμασαν το παιχνίδι και το έπαιξαν τουλάχιστον 20 φορές. Η μέση ακρίβεια ταξινόμησης ήταν 98,74%, με εύρος από 97,06% έως 99,72%.

#6	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J6]*
2022	Sensors, MDPI	Impact Factor 3,9 Journal Rank Q2

V. Christou, A. Miltiadous, I. Tsoulos, E. Karvounis, K. D. **Tzamourta**, M. G. Tsipouras, N. Anastasopoulos, A. T. Tzallas and N. Giannakeas, "Evaluating the Window Size's Role in Automatic EEG Epilepsy Detection," *Sensors*, vol. 22, no. 23, p. 9233, Nov. 2022, doi: 10.3390/s22239233. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/s22239233>

Περίληψη

Η ηλεκτροεγκεφαλογραφία (HEΓ) είναι μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους για την εξαγωγή πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση του εγκεφάλου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση της επιληψίας. Το HEΓ σήμα περιέχει ζωτικής σημασίας πληροφορίες για την κατάσταση του εγκεφάλου, που μπορεί να είναι δύσκολο να αναλυθεί και να ερμηνευτεί από έναν ανθρώπινο παρατηρητή. Η αυτόματη εξαγωγή σήματος HEΓ και ανάλυση με χρήση υπολογιστή μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την επιτυχή διάγνωση της επιληψίας. Η παρούσα εργασία διερευνά τον αντίκτυπο διαφορετικών μεγεθών παραθύρων στην ακρίβεια ταξινόμησης HEΓ σημάτων χρησιμοποιώντας τέσσερις ταξινομητές μηχανικής μάθησης. Οι μέθοδοι μηχανικής μάθησης περιλάμβαναν ένα νευρωνικό δίκτυο με δέκα κρυμμένους κόμβους που εκπαιδεύτηκε με τρεις διαφορετικούς αλγορίθμους εκπαίδευσης και τον ταξινομητή k-κοντινότερων γειτόνων. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το σύνολο δεδομένων του Πανεπιστημίου της Βόννης που περιείχε HEΓ δεδομένα, χωρισμένα σε εποχές με 50% επικάλυψη και μήκη παραθύρων που κυμαίνονταν από 1 έως 24 s. Στη συνέχεια, εξήχθησαν στατιστικά και φασματικά χαρακτηριστικά και χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση τεσσάρων ταξινομητών. Το αποτέλεσμα των πειραμάτων έδειξε ότι μεγάλα μεγέθη παραθύρων με μήκος περίπου 21s θα μπορούσαν να επηρεάσουν θετικά την ακρίβεια ταξινόμησης μεταξύ των συγκρινόμενων

#7	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J7]*
2022	Sensors, MDPI	Impact Factor 3,9
		Journal Rank Q2

V. Aspiotis, A. Miltiadous, K. Kalafatakis, K. D. Tzimourta, N. Giannakeas, M. G. Tsipouras, D. Peschos, E. Glavas and A. T. Tzallas, "Assessing Electroencephalography as a Stress Indicator: A VR High-Altitude Scenario Monitored through EEG and ECG," *Sensors*, vol. 22, no. 15, p. 5792, Aug. 2022, doi: 10.3390/s22155792. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/s22155792>

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη, συνδυάζουμε δεδομένα από μια φορέσιμη συσκευή καταγραφής HEΓ και έναν αισθητήρα ηλεκτροκαρδιογραφίας (HKΓ) με ένα σετ κεφαλής VR για να προκαλέσουμε στρες σε ένα σενάριο υψηλού υψομέτρου, ενώ παρακολουθούμε βιοδείκτες HEΓ και HKΓ σε πραγματικό χρόνο. Στην εργασία χρησιμοποιείται στατιστική ανάλυση και ανάλυση συσχέτισης για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ αυτών των βιοδεικτών και του στρες. Το σύνολο των συμμετεχόντων χωρίζεται σε δύο ομάδες με βάση την αύξηση του καρδιακού ρυθμού τους, όπου προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των βιοδεικτών HEΓ. Τέλος, διαπιστώθηκε ότι οι μεταβολές στην ισχύ της ινιακής ζώνης και οι μεταβολές της ινιακής ασυμμετρίας σχετίζονται με το στρες που σχετίζεται με το ύψος και την ενεργοποίηση του εγκεφάλου στους ρυθμούς β και γ, γεγονός που συσχετίζεται με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους συμμετέχοντες για να καταγράψουν το επίπεδο του στρες τους.

#8	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J8]*
2022	Biomedical Signal Processing & Control, Elsevier	Impact Factor 5,1
		Journal Rank Q1

P. Christodoulides, A. Miltiadous A., K. D. Tzimourta, *et al.* "Classification of EEG Signals from Young Adults with Dyslexia combining a Brain Computer Interface and an Interactive Linguistic

Software Tool". *Biomedical Signal Processing & Control*, vol. 76, p. 103646, July 2022, doi: 10.1016/j.bspc.2022.103646. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2022.103646>

Περίληψη

Σε αυτή την εργασία, επιχειρείται μια ταξινόμηση φοιτητών πανεπιστημίου με και χωρίς δυσλεξία με τη χρήση μιας συσκευής ΔΕΥ και ενός Διαδραστικού Γλωσσικού Εργαλείου Λογισμικού προκειμένου να επικυρωθεί η εφαρμογή μιας τέτοιας συσκευής στην ταξινόμηση της δυσλεξίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Στο πλαίσιο της μελέτης, καταγράφονται σήματα ΗΕΓ που λαμβάνονται από φορητή συσκευή καταγραφής ΗΕΓ από 12 φοιτητές με δυσλεξία μαζί και από 14 φοιτητές χωρίς δυσλεξία, ενώ οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν σε τρεις διαφορετικές πειραματικές συνθήκες: α) ακουστική διάκριση, β) οπτική αναγνώριση γ) οπτική αναγνώριση με μουσική υπόκρουση. Τα αποτελέσματα δείχνουν υψηλά επίπεδα ακρίβειας, ευαισθησίας και ειδικότητας (πάνω από 95%) σε ολόκληρο τον εγκέφαλο, ακολουθούμενα από το αριστερό και το δεξί ημισφαίριο, με την υψηλότερη ακρίβεια ταξινόμησης να εμφανίζεται κατά την τρίτη πειραματική συνθήκη με την παρουσία μουσικής υπόκρουσης.

#9	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J9]*
2021	Diagnosics, MDPI	Impact Factor 3,6 Journal Rank Q2
A. Miltiadous, K. D. Tzimourta , N. Giannakeas, M.G. Tsipouras, T. Afrantou, P. Ioannidis and A. T. Tzallas, "Alzheimer's Disease and Frontotemporal Dementia: A Robust Classification Method of EEG Signals and a Comparison of Validation Methods," <i>Diagnosics</i> , vol. 11, no. 8, p. 1437, Aug. 2021, doi: 10.3390/diagnosics11081437. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.3390/diagnosics11081437		

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη, συγκρίθηκαν έξι τεχνικές μηχανικής μάθησης με επίβλεψη για την κατηγοριοποίηση ΗΕΓ σημάτων από ασθενείς με Νόσο Alzheimer (AD) και Μετωποκροταφική άνοια (FTD), Η διασταυρούμενη επικύρωση k-fold και η διασταυρούμενη επικύρωση leave-one-patient-out συγκρίθηκαν επίσης ως μέθοδοι επικύρωσης για την αξιολόγηση της απόδοσής τους για το πρόβλημα ταξινόμησης AD-FTD. Τα αποτελέσματα ακρίβειας της προτεινόμενης μεθοδολογίας ήταν 78,5% για την ανίχνευση της AD με Δέντρα Απόφασης και 86,3% για την ανίχνευση της FTD με Τυχαία Δάση.

#10	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J10]*
2021	International Journal of Neural Systems, World Scientific	Impact Factor 8 Journal Rank Q1

K. D. **Tzamourta**, V. Christou, A. T. Tzallas, N. Giannakeas, L. G. Astrakas, P. Angelidis, D. Tsalikakis and M. G. Tsipouras, “Machine learning algorithms and statistical approaches for Alzheimer’s disease analysis based on resting-state EEG recordings: a systematic review”, *International journal of neural systems*, vol. 31, no. 5, p. 2130002, May 2021, doi: 10.1142/S0129065721300023. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1142/S0129065721300023>

Περίληψη

Σε αυτή την εργασία πραγματοποιείται μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, με βάση τη μεθοδολογία PRISMA, αναφορικά με τη χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και στατιστικών προσεγγίσεων για την ανάλυση της νόσου του Alzheimer από ΗΕΓ καταγραφές ρουτίνας. Το άρθρο συνοψίζει τις πρόσφατες δημοσιεύσεις που εστιάζουν α) στην ανίχνευση της νόσου Alzheimer και β) στη συσχέτιση των ποσοτικών χαρακτηριστικών του ΗΕΓ με την εξέλιξη της νόσου Alzheimer, όπως αυτή εκτιμάται από τη βαθμολογία του MMSE score. Το άρθρο επικεντρώνεται σε συνολικά 49 πειραματικές μελέτες που δημοσιεύθηκαν από το 2009 έως το 2020, οι οποίες εφαρμόζουν αλγορίθμους μηχανικής μάθησης σε καταγραφές ΗΕΓ ηρεμίας από ασθενείς με νόσο Alzheimer. Παρουσιάζονται και συγκρίνονται τα αποτελέσματα κάθε πειραματικής μελέτης. Η πλειονότητα των μελετών επικεντρώνεται στην ανίχνευση της νόσου Alzheimer χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο των Μηχανών Διανυσμάτων Υποστήριξης, ενώ οι τεχνικές βαθιάς μάθησης δεν έχουν ακόμη εφαρμοστεί σε μεγάλα σύνολα δεδομένων EEG.

#11

Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό

[J11]*

2021

Acta Scientific Neurology, Acta Scientific

V. Zakopoulou, K. D. **Tzamourta**, G. Ntritsos, A. T. Tzallas, M. G. Tsipouras, L. G. Astrakas, P. Christodoulides, I. Paliokas, V. Zakopoulos and N. Giannakeas, “Towards Correct and Safe Diagnosis of Specific Learning Disorder in Preschool Age. The perspective of Early Multi-collector Diagnostic Approaches. A Pilot Study”, *Acta Scientific Neurology*, vol. 4, no. 6, p. 53, June 2021.

Περίληψη

Σε αυτήν την πιλοτική μελέτη, διερευνήσαμε τη δυνατότητα εντοπισμού συγκεκριμένων περιοχών και των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων τους στην, κατά το δυνατόν νωρίτερα, διάγνωση των Ειδικών Μαθησιακών Διαταραχών (ΕΜΔ). Με την χρήση τεχνικών ανάλυσης δεδομένων, ομαδοποιήθηκαν συμμετέχοντες ανάλογα με τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία τους με βάση τις τιμές κάποιων μεταβλητών που χαρακτηρίστηκαν ως σημαντικές. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν απαντούν στα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται προς διερεύνηση σε αυτήν την πιλοτική μελέτη και ενισχύουν το επιχείρημα ότι ένα «διαρκώς διευρυνόμενο μοντέλο» πρέπει να θεωρείται ως η πιο αξιόπιστη πηγή για μια ολοκληρωμένη πρόωπη διάγνωση της ΕΜΔ.

#12

Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό

[J12]*

2021

Sensors, MDPI

Impact
FactorJournal
Rank

E. Antoniou, P. Bozios, V. Christou, K. D. **Tzamourta**, K. Kalafatakis, M. G. Tsipouras, N. Giannakeas and A. T. Tzallas, "EEG-Based Eye Movement Recognition Using Brain-Computer Interface and Random Forests," *Sensors*, vol. 21, no. 7, p. 2339, Mar. 2021, doi: 10.3390/s21072339. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/s21072339>

Περίληψη

Αυτή η εργασία παρουσιάζει ένα νέο σύστημα που χρησιμοποιεί ένα σύστημα ΔΕΥ για να καταγράφει ηλεκτροεγκεφαλογραφικά (ΗΕΓ) σήματα από ανθρώπινα υποκείμενα κατά την κίνηση των ματιών και στη συνέχεια να τα ταξινομεί σε έξι κατηγορίες εφαρμόζοντας έναν αλγόριθμο Τυχαίων Δασών. Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι ο αλγόριθμος Τυχαίων Δασών είχε καλύτερη απόδοση σε σύγκριση με τις άλλες προσεγγίσεις και ελήφθησαν υψηλά επίπεδα ακρίβειας (85,39%) για μια ταξινόμηση 6 κλάσεων. Αυτή η μέθοδος εκμεταλλεύεται υψηλές χωρικές πληροφορίες που αποκτήθηκαν από τη φορητή συσκευή εγγραφής EEG Emotiv EPOC Flex, καθώς η συσκευή διαθέτει 36 ηλεκτρόδια, και εξετάζει με επιτυχία τη δυνατότητα χρήσης αυτής της συσκευής σε συστήματα ΔΕΥ με αναπηρικά αμαξίδια.

#13

Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό

[13]*

Year	Journal	Impact Factor	Journal Rank
2019	Computers & Electrical Engineering, Elsevier	4,152	Q1

K. D. **Tzamourta**, T. Afrantou, P. Ioannidis, M. Karatzikou, A. T. Tzallas, N. Giannakeas, L. Astrakas, E. Glavas, N. Grigoriadis, P. Angelidis, D. G. Tsalikakis and M. G. Tsipouras, "Analysis of EEG signals complexity regarding Alzheimer's Disease", *Computers and Electrical Engineering*, vol. 76, p. 198-212, June 2019, doi: 10.1016/j.compeleceng.2019.03.018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.03.018>

Περίληψη

Η νόσος Αλτσχάιμερ (NA) είναι ο συνηθέστερος τύπος άνοιας με παγκόσμια επικράτηση σε περισσότερους από 46 εκατομμύρια ανθρώπους. Η βαθμολογία της Mini-Mental State Examination (MMSE) χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση της σοβαρότητας και την αξιολόγηση της προόδου της νόσου. Το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) είναι ένα αποδοτικό διαγνωστικό εργαλείο και τελευταία έχουν αναπτυχθεί νέες μέθοδοι για τη συσχέτιση της βαθμολογίας MMSE με δείκτες ΗΕΓ. Στην παρούσα εργασία, αναλύονται καταγραφές ΗΕΓ που αποκτήθηκαν από 14 ασθενείς με ήπια και μέτρια NA και 10 άτομα ελέγχου στους πέντε ρυθμούς ΗΕΓ (δ, θ, α, β, γ). Στη συνέχεια, υπολογίζονται 38 γραμμικά και μη γραμμικά χαρακτηριστικά. Η γραμμική ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης έδειξε υψηλή συσχέτιση με τη μεταβολή της βαθμολογίας MMSE με την εντροπία μεταβολής του ρυθμού δ, τη δειγματική εντροπία του ρυθμού θ και τη σχετική ισχύ θ. Επίσης, τα καλύτερα στατιστικά σημαντικά μοντέλα παλινδρόμησης όσον αφορά το R² είναι στα ηλεκτρόδια O2 (0,542) και F4 (0,513) και στο οπίσθιο (0,365) και στο αριστερό-κροταφικό σύμπλεγμα (0,360).

#14	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J14]*
2019	Brain sciences, MDPI	Impact Factor 3.3
		Journal Rank Q3

K. D. **Tzimourta**, N. Giannakeas, A. T. Tzallas, L. Astrakas, T. Afrantou, P. Ioannidis, N. Grigoriadis, P. Angelidis, D. G. Tsalikakis and M. G. Tsiouras “EEG Window Length Evaluation for the Detection of Alzheimer’s Disease over Different Brain Regions”, *Brain sciences*, vol. 9, no. 4, p. 81, Apr. 2019, doi: 10.3390/brainsci9040081. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/brainsci9040081>

Περίληψη

Η νόσος του Alzheimer (NA) είναι μια νευρογενετική διαταραχή και ο πιο κοινός τύπος άνοιας με ταχέως αυξανόμενο επιπολασμό παγκοσμίως. Στην παρούσα εργασία, αξιολογείται η ικανότητα διαφόρων στατιστικών και φασματικών χαρακτηριστικών για την ανίχνευση της AD από καταγραφές ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (EEG). Για το σκοπό αυτό, αναλύονται κλινικές καταγραφές ΗΕΓ από 14 ασθενείς με NA (8 με ήπια NA και 6 με μέτρια NA) και 10 υγιή, ηλικιακά συμβατά άτομα. Τα σήματα ΗΕΓ κατατμήθηκαν αρχικά σε μη επικαλυπτόμενες εποχές διαφορετικού μήκους που κυμαίνεται από 5 s έως 12 s. Στη συνέχεια, εξάγεται μια ομάδα στατιστικών και φασματικών χαρακτηριστικών που υπολογίζονται για κάθε ρυθμό ΗΕΓ (δ, θ, α, β και γ), σχηματίζοντας το διάνυσμα χαρακτηριστικών που εκπαίδευσε και εξέτασε έναν ταξινομητή Random Forests. Αντιμετωπίζονται έξι προβλήματα ταξινόμησης, συμπεριλαμβανομένης της διάκρισης από τη δυναμική ολόκληρου του εγκεφάλου και ξεχωριστά από συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου, προκειμένου να αναδειχθούν τυχόν μεταβολές των περιοχών του φλοιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλή ακρίβεια που κυμαίνεται από 88,79% έως 96,78% για την ταξινόμηση ολόκληρου του εγκεφάλου. Επίσης, η ακρίβεια ταξινόμησης ήταν υψηλότερη στις οπίσθιες και κεντρικές περιοχές από ό,τι στη μετωπιαία περιοχή και στη δεξιά πλευρά του κροταφικού λοβού για όλα τα προβλήματα ταξινόμησης.

#15	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J15]*
2019	Health and Technology, Springer	Impact Factor 2.5
		Journal Rank Q3

K. D. **Tzimourta**, A. T. Tzallas, N. Giannakeas, L. G. Astrakas, D. G. Tsalikakis, P. Angelidis and M. G. Tsiouras, “A robust methodology for classification of epileptic seizures in EEG signals”, *Health and Technology*, vol. 9, p. 135-142, Sept. 2018, doi: 10.1007/s12553-018-0265-z. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s12553-018-0265-z>

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια πολυκεντρική μεθοδολογία για την αυτοματοποιημένη ανίχνευση επιληπτικών κρίσεων που βασίζεται στον Διακριτό Μετασχηματισμό Κυματιδίων (DWT). Σε κάθε τμήμα EEG εφαρμόζεται αποσύνθεση 5 επιπέδων και εξάγονται πέντε χαρακτηριστικά από τους συντελεστές κυματιδίου. Το διάνυσμα χαρακτηριστικών που εξάγεται χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση ενός ταξινομητή Random Forest και τη διάκριση μεταξύ δικτατορικών και διαδικτατορικών δεδομένων. Χρησιμοποιήθηκαν καταγραφές ΗΕΓ από τη

βάση δεδομένων του Πανεπιστημίου της Βόννης και τη βάση δεδομένων του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου του Φράμπουργκ, σε μια προσπάθεια να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα και η ευρωστία της μεθόδου. Τα αποτελέσματα ταξινόμησης και στις δύο βάσεις δεδομένων είναι σημαντικά, φτάνοντας σε ακρίβεια άνω του 95% και επιβεβαιώνοντας την ευρωστία της μεθοδολογίας. Η ευαισθησία και το ποσοστό ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων για τη βάση δεδομένων του Freiburg έφτασαν το 99,74% και το 0,21/h αντίστοιχα.

#16	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J16]*
2019	Inventions, MDPI	Impact Factor Journal Rank 3.4 Q2

K. D. **Tzamourta**, I. Tsoulos, T. Bilerio, A. Tzallas, M. Tsiouras, and N. Giannakeas, "Direct Assessment of Alcohol Consumption in Mental State Using Brain Computer Interfaces and Grammatical Evolution," *Inventions*, vol. 3, no. 3, p. 51, Jul. 2018, doi: 10.3390/inventions3030051. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.3390/inventions3030051>

Περίληψη

Η κατανάλωση αλκοόλ επηρεάζει τη λειτουργία του εγκεφάλου και η μακροχρόνια υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές εγκεφαλικές διαταραχές. Οι φορητές συσκευές καταγραφής ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (EEG) σε συνδυασμό με λογισμικό διεπαφής εγκεφάλου με υπολογιστή (BCI) μπορούν να χρησιμεύσουν ως εργαλείο για την αξιολόγηση των εγκεφαλικών κυμάτων που σχετίζονται με το αλκοόλ. Στην παρούσα εργασία προτείνεται μια μέθοδος για την αξιολόγηση της ψυχικής κατάστασης από καταγραφές ΗΕΓ που σχετίζονται με το αλκοόλ. Οι καταγραφές ΗΕΓ αποκτώνται με τη συσκευή Emotiv EPOC+, μετά την κατανάλωση τριών διαφορετικών δόσεων αλκοόλ. Τα δεδομένα από τα τέσσερα στάδια (χωρίς αλκοόλ και τρία επίπεδα δόσεων) υποβάλλονται σε επεξεργασία με τη χρήση της πλατφόρμας OpenViBE. Υπολογίζονται φασματικά και στατιστικά χαρακτηριστικά και χρησιμοποιείται η Γραμματική Εξέλιξη για τη διάκριση μεταξύ τεσσάρων κατηγοριών. Τα επιτευχθέντα αποτελέσματα όσον αφορά την ακρίβεια έφτασαν σε υψηλά επίπεδα (89,95%), γεγονός που καθιστά την προτεινόμενη προσέγγιση κατάλληλη για την άμεση αξιολόγηση της ψυχικής κατάστασης του οδηγού για την οδική ασφάλεια και την αποφυγή ατυχημάτων σε ένα πιθανό έξυπνο σύστημα εντός του οχήματος.

#17	Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό	[J17]*
2018	Engineering, Technology & Applied Science Research	Impact Factor Journal Rank 1.5 Q4

K. D. **Tzamourta**, L. G. Astrakas, A. M. Gianni, A. T. Tzallas, N. Giannakeas, I. Paliokas and M. G. Tsiouras, "Evaluation of window size in classification of epileptic short-term EEG signals using a Brain Computer Interface software", *Engineering, Technology & Applied Science Research*, vol. 8, no. 4, p. 3093-3097, Aug. 2018, doi: 10.48084/etasr.2031. [Online]. Available: <https://doi.org/10.48084/etasr.2031>

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη προτείνεται η αξιολόγηση του μεγέθους του παραθύρου στην αυτοματοποιημένη ανίχνευση κρίσεων. Χρησιμοποιήθηκαν τα σήματα ΗΕΓ από το Πανεπιστήμιο της Βόννης και κατατιμήθηκαν σε 24 εποχές διαφορετικού μήκους παραθύρου με 50% επικάλυψη κάθε φορά. Στο σενάριο OpenViBE εξήχθησαν στατιστικά και φασματικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση τεσσάρων διαφορετικών ταξινομητών. Τα αποτελέσματα όσον αφορά την ακρίβεια ήταν πάνω από 80% για τον ταξινομητή Decision Trees. Επίσης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα διαφορετικά μεγέθη παραθύρων παρέχουν μικρές διακυμάνσεις στην ακρίβεια ταξινόμησης.

#18

Άρθρο σε Διεθνές Περιοδικό

[J18]*

2018 Biomedical Journal of Scientific & Technical Research

K. D. **Tzimourta**, A. Tsilimbaris, K. Tzioukalia, A. T. Tzallas, M. G. Tsipouras, L. G. Astrakas and N. Giannakeas, "EEG-based automatic sleep stage classification", *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, vol. 1, no. 6, p. 6032-6037, Aug. 2018, doi: 10.26717/BJSTR.2018.07.001535. [Online]. Available: <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2018.07.001535>

Περίληψη

Οι διαταραχές του ύπνου έχουν μεγάλο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ασθενών. Η μελέτη του ανθρώπινου ύπνου κατά τα διάφορα στάδια του ύπνου είναι ζωτικής σημασίας για τη διάγνωση των διαταραχών του ύπνου και πραγματοποιείται κυρίως με την πολυσωμνογραφία (PSG). Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζεται μια μεθοδολογία για τη σταδιοποίηση του ύπνου χρησιμοποιώντας αποκλειστικά ηλεκτροεγκεφαλογραφικά (EEG) σήματα από καταγραφές PSG. Επιλέγονται και χρησιμοποιούνται σήματα EEG από το σύνολο δεδομένων ISRUC-Sleep, με στόχο τον αυτόματο προσδιορισμό των πέντε σταδίων ύπνου. Αρχικά, το σήμα ΗΕΓ φιλτράρεται προκειμένου να εξαχθούν οι πέντε ρυθμοί ΗΕΓ και η ενέργεια υπολογίζεται σε κάθε υποζώνη και χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση διαφόρων τυπικών ταξινομητών. Τα αποτελέσματα όσον αφορά την ακρίβεια ταξινόμησης έφθασαν το 75,29% με Random Forests.

3. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ (>2 ΣΕΛΙΔΩΝ)

#19	Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου	[C1]*
2023	IEEE 36th International Symposium on Computer Based Medical Systems (CBMS 2023)	

A. Miltiadous, K. D. **Tzamourta**, V. Aspiotis, T. Afrantou, M. G. Tsipouras, N. Giannakeas, E. Glavas and A. T. Tzallas, "Enhanced Alzheimer's disease and Frontotemporal Dementia EEG Detection: Combining lightGBM Gradient Boosting with Complexity Features", *IEEE 36th International Symposium on Computer Based Medical Systems (CBMS) 2023, L'Aquila, Italy, 2023*

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιούμε ηλεκτροεγκεφαλογραφικά σήματα ασθενών με Αλτσχάιμερ και Μετωποκροταφική Άνοια και προτείνουμε μια μεθοδολογία ταξινόμησης για τη διάκρισή τους από ΗΕΓ σήματα υγιών ατόμων. Η μεθοδολογία αποτελείται από την Ανάλυση ανεξάρτητων συνιστωσών ως στάδιο προεπεξεργασίας, την εξαγωγή χαρακτηριστικών χρόνου, συχνότητας και πολυπλοκότητας και τέλος την ταξινόμηση με τη χρήση Δένδρων Απόφασης. Η προτεινόμενη μεθοδολογία πέτυχε ποσοστό F1-score ίσο με 92,27% στο πρόβλημα ταξινόμησης Άνοια (Αλτσχάιμερ και Μετωποκροταφική) έναντι Υγιείς, 83,06% στο πρόβλημα ταξινόμησης Αλτσχάιμερ έναντι Υγιείς και 80,67% στο πρόβλημα ταξινόμησης Μετωποκροταφική έναντι Υγιείς.

#20	Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου	[C2]*
2023	46th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP 2023)	

K. Glavas, G. Prapas, K. D. **Tzamourta**, and M. G. Tsipouras, "Design and Implementation of a Real-time Brain-Computer Interface for an Electric Wheelchair", In *2023 46th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, Virtual conference, 2023.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα σύστημα ΔΕΥ που αποτελείται από ένα αναπηρικό αμαξίδιο που ελέγχεται από νοητές εντολές για στροφή δεξιά και αριστερά. Ο βαθμός ελευθερίας είναι 4 και οι νοητές εντολές αντιστοιχούν στην εντολή για πορεία προς τα εμπρός, στροφή αριστερά, στροφή δεξιά και σταμάτημα. Για την καταγραφή των ΗΕΓ δεδομένων χρησιμοποιείται η φορέσιμη συσκευή Muse S και για την ταξινόμηση των νοητικών εντολών χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος Linear Discriminant Analysis (LDA). 6 άτομα εκπαιδεύτηκαν εκτενώς και δοκίμασαν το προτεινόμενο σύστημα ΔΕΥ σε 2 πειράματα για 100 επαναλήψεις το καθένα επιτυγχάνοντας υψηλή ακρίβεια.

#21 **Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου** [C3]*

2022 45th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP 2022)

Y. Misirlis, K. D. **Tzamourta**, P. Angelidis, N. Giannakeas, A. T. Tzallas and M. G. Tsiouras, "Pediatric Epilepsy Assessment Based on EEG Analysis," *2022 45th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, Prague, Czech Republic, 2022, pp. 377-380, doi: 10.1109/TSP55681.2022.9851298.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια αυτοματοποιημένη μέθοδος ανίχνευσης επιληπτικών κρίσεων που εφαρμόζεται σε ΗΕΓ δεδομένα από μια δημόσια βάση παιδιατρικών περιπτώσεων. Τα φίλτρα χρησιμοποιούνται για την ανάλυση του ΗΕΓ σήματος στις ζώνες συχνότητων του και στη συνέχεια εξάγονται χαρακτηριστικά από το πεδίο συχνότητας-χρόνου. Τα εξαγόμενα χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται ως είσοδος για την εκπαίδευση ενός ταξινομητή Τυχαίων Δασών, φτάνοντας σε ακρίβεια ταξινόμησης το 94,04%.

#22 **Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου** [C4]*

2022 45th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP 2022)

K. Glavas, G. Prapas, K. D. **Tzamourta**, A. T. Tzallas, N. Giannakeas and M. G. Tsiouras, "Intra-User Analysis Based on Brain-Computer Interface Controlled Game," *2022 45th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, Prague, Czech Republic, 2022, pp. 386-390, doi: 10.1109/TSP55681.2022.9851336.

Περίληψη

Αυτή η εργασία εστιάζει στη χρήση των εγκεφαλικών σημάτων ως απευθείας διαδρομή επικοινωνίας με μια εξωτερική συσκευή. Ο στόχος μας είναι να εφαρμόσουμε ένα παιχνίδι 2D και να το ελέγξουμε χρησιμοποιώντας μια εμπορικά διαθέσιμη συσκευή ηλεκτροεγκεφαλογραφίας (ΗΕΓ), με την ανάπτυξη ενός κατάλληλου συστήματος ΔΕΥ. Πέντε άτομα έλαβαν μέρος στη μελέτη και καθένα από αυτά έπαιξε το παιχνίδι όταν αυτό εκπαιδεύτηκε χρησιμοποιώντας δεδομένα ΗΕΓ από όλους τους άλλους συμμετέχοντες (συμπεριλαμβανομένου του εαυτού τους). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες τείνουν να επιτυγχάνουν καλύτερες βαθμολογίες όταν το BCI έχει εκπαιδευτεί με τα δικά τους δεδομένα EEG, ωστόσο αυτό δεν ισχύει για όλα τα υποκείμενα. Επιπλέον, οι μεγαλύτερες περιόδους παιχνιδιού οδήγησαν σε αυξημένο έλεγχο.

#23 **Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου** [C5]*

2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2022)

G. Prapas, K. Glavas, A. T. Tzallas, K. D. **Tzamourta**, N. Giannakeas and M. G. Tsipouras, "Motor Imagery Approach for BCI Game Development," In *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Ioannina, Greece, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932937.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα σύστημα ΔΕΥ που αποτελείται από ένα τρισδιάστατο μη επεμβατικό παιχνίδι και τη φορέσιμη συσκευή Muse 2, η οποία χρησιμοποιείται για τη λήψη δεδομένων ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (HEΓ). Η πλατφόρμα OpenViBE χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των σημάτων και την ταξινόμηση. Το παιχνίδι έχει αναπτυχθεί στη μηχανή παιχνιδιών Unity. Στη μελέτη περιλαμβάνονται διάφορα άτομα και καταγράφονται HEΓ σήματα για τρεις διαφορετικές νοητικές εντολές (νοητική εντολή αριστερά, νοητική εντολή δεξιά και ανοιγοκλείσιμο των ματιών). Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει την εκπαίδευση του χρήστη πριν παίξει το παιχνίδι για δέκα φορές, με στόχο τη συλλογή κερμάτων. Το μέσο αποτέλεσμα ταξινόμησης είναι 94,86% και ο μέσος όρος των κερμάτων που συλλέγονται από τους χρήστες είναι 30,8 από τα 50 κέρματα.

#24

Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου

[C6]*

2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2022)

K. Sakkas, A. Tsogka, N. Giannakeas, K. D. **Tzamourta**, A. T. Tzallas and E. Glavas, "Applied Virtual Reality in 3D Geometry," In *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Ioannina, Greece, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932948.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε πώς μέσω της εικονικής πραγματικότητας μπορούν να γίνουν καλύτερα κατανοητές οι γεωμετρικές έννοιες αλλά ταυτόχρονα να εξεταστούν τα γεωμετρικά σχήματα από διαφορετικές οπτικές γωνίες και προοπτικές.

#25

Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου

[C7]*

2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2022)

K. Sakkas, A. Tsogka, A. Gkimitzoudis, N. Giannakeas, K. D. **Tzamourta**, M. G. Tsipouras and A. T. Tzallas, "Analysis of Emotions through the Use of Physiological Signals," In *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Ioannina, Greece, 2022, pp. 1-7, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932976.

Περίληψη

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται μια μεθοδολογία για ανίχνευση συναισθήματος μέσω του ΗΕΓ. Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε αποσκοπεί στην αναγνώριση των βασικών συναισθημάτων με τη χρήση του εγκεφαλογραφήματος μέσω μιας πειραματικής διαδικασίας, όπου οι συμμετέχοντες παρακολουθούν ορισμένα μουσικά βίντεο κλιπ και καλούνται να αξιολογήσουν το συναίσθημα που τους προκαλείται σύμφωνα με 4 μετρικές: valence, arousal, likeness και dominance. Μέσω της πειραματικής διαδικασίας, αναλύεται ένα διάνυσμα χαρακτηριστικών για κάθε ένα από τα ηλεκτρόδια του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος. Στο πρόβλημα 4 κλάσεων που δημιουργήθηκε, η μεθοδολογία πέτυχε Ακρίβεια ταξινόμησης άνω του 78%.

#26

Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου

[C8]*

2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2022)

K. Sakkas, N. E. Ntagka, P. Vinni, P. Artemi, A. Anagnostakis, N. Giannakeas, K. D. **Tzamourta**, A. T. Tzallas and E. Glavas, "A survey on the awareness on Virtual Reality, Internet of Things and Blockchain in the 4th IR era," In *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Ioannina, Greece, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932968.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία διερευνούμε την ευαισθητοποίηση του γενικού πληθυσμού σχετικά με την εικονική πραγματικότητα, το Διαδίκτυο των πραγμάτων και τις τεχνολογίες Blockchain στο πλαίσιο της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης. Παρουσιάζεται μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις βασικές τεχνολογίες της 4ης ΕΒΕ, η οποία συμπληρώνεται από μια έρευνα που βασίζεται σε ερωτηματολόγιο. Η εργασία αποσκοπεί στην ποσοτικοποίηση της ευαισθητοποίησης του γενικού πληθυσμού σχετικά με τις τεχνολογίες που συμβάλλουν περισσότερο στην 4η βιομηχανική επανάσταση.

#27

Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου

[C9]*

2021 6th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2021)

V. Aspiotis, D. Peschos, K. D. **Tzamourta**, M. G. Tsiouras, A. Abosaleh, E. Antoniou, N. Giannakeas A. T. Tzallas and E. Glavas, "Active touch classification using EEG signals," *2021 6th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Preveza, Greece, 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM53056.2021.9566257.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία, πραγματοποιήσαμε μια ταξινόμηση ΗΕΓ χαρακτηριστικών που υπολογίστηκαν από ΗΕΓ δεδομένα τεσσάρων υγιών συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια αγγίγματος αντικειμένων με διαφορετική υφή. Από κάθε συμμετέχοντα ζητήθηκε να χρησιμοποιήσει τα δάχτυλά του και να τρίψει ήρεμα για ένα λεπτό, καθένα από τα τρία υλικά διαφορετικής υφής (λεία, τραχιά και υδάτινη επιφάνεια). Οι ΗΕΓ καταγραφές αποκτήθηκαν και υποβλήθηκαν σε επεξεργασία. Στη συνέχεια, τα χαρακτηριστικά που βασίζονται σε χρόνο και συχνότητα εξήχθησαν και χρησιμοποιήθηκαν ως είσοδος σε τέσσερις ταξινομητές για να προσδιορίσουν

σωστά κάθε διαφορετική υφή. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν δείχνουν απόδοση ταξινόμησης 63% με τον αλγόριθμο C4.5 και 76% με Τυχαία Δάση και επικύρωση με 10-fold cross validation.

#28 **Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου** [C10]*

2021 Psychological Applications and Trends 2021 (InPACT 2021)

P. Christodoulides, V. Zakopoulou, K. D. **Tzimourta**, A. T. Tzallas, D. Peschos, "The Contribution of EEG Recordings to the Audiovisual Recognition of Words in University Students with Dyslexia". In *Psychological Applications and Trends 2021 (InPACT 2021)*, Portugal, 2021, pp. 374 – 378, doi: 10.36315/2021inpact077

Περίληψη

Σε αυτή τη μελέτη, εξετάσαμε τις διαφορές ενεργοποίησης του εγκεφάλου μεταξύ 14 τυπικών φοιτητών (ομάδα ελέγχου) και 12 φοιτητών πανεπιστημίου με δυσλεξία (πειραματική ομάδα). Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε δύο δοκιμασίες που αποτελούνταν από 50 ομάδες 3 λέξεων που χαρακτηρίζονται από διαφορετικούς βαθμούς ακουστικής και οπτικής ιδιαιτερότητας. Η όλη διαδικασία καταγράφηκε με μια σύγχρονη φορητή συσκευή καταγραφής ΗΕΓ 14 αισθητήρων (Emotiv EPOC+). Τα ευρήματα από την ακουστική δοκιμασία αποκάλυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στον αριστερό κροταφικό λοβό σε ρυθμούς β, γ και δ, στον αριστερό ινιακό λοβό σε β ρυθμό και στη δεξιά προμετωπιαία περιοχή σε α, β και γ ρυθμούς, αντίστοιχα. Όσον αφορά την οπτική δοκιμασία, στατιστικά σημαντικές διαφορές ήταν εμφανείς στον αριστερό κροταφικό λοβό στους ρυθμούς β, γ, στον ινιακό λοβό στους ρυθμούς α, β και δ, στον βρεγματικό λοβό στο β ρυθμό και στον δεξιό ινιακό λοβό στους δ, β και γ ρυθμούς. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχουν διαφορές στην ενεργοποίηση των ημισφαιρίων στους μαθητές με ή χωρίς δυσλεξία σε διάφορους ρυθμούς και στις δύο πειραματικές συνθήκες, φωτίζοντας έτσι τις νευροφυσιολογικές αποκλίσεις μεταξύ των δύο ομάδων.

#29 **Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου** [C11]*

2018 Precision Medicine Powered by pHealth and Connected Health

K. D. **Tzimourta**, A. T. Tzallas, N. Giannakeas, L. G. Astrakas, D. G. Tsalikakis and M. G. Tsipouras, "Epileptic Seizures Classification Based on Long-Term EEG Signal Wavelet Analysis". In *Precision Medicine Powered by pHealth and Connected Health*, Thessaloniki, Greece, 2018, pp. 165-169, doi: 10.1007/978-981-10-7419-6_28

Περίληψη

Η επιληψία είναι μια σύνθετη νευρολογική διαταραχή που αναγνωρίζεται από μη φυσιολογικό συγχρονισμό των εγκεφαλικών νευρώνων, που ονομάζονται επιληπτικές κρίσεις. Τις τελευταίες δεκαετίες έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην αυτοματοποιημένη ανίχνευση και πρόβλεψη των επιληπτικών κρίσεων, με στόχο την ανάπτυξη εξατομικευμένων συστημάτων παρέμβασης κλειστού βρόχου. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια μεθοδολογία για την αυτοματοποιημένη ανίχνευση επιληπτικών κρίσεων που βασίζεται στον Διακριτό Μετασχηματισμό Κυματιδίων (DWT). Είκοσι μία ενδοκρανιακές καταγραφές κρίσεων που αποκτήθηκαν από τη βάση δεδομένων του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου του Φράιμπουργκ τμηματοποιούνται αρχικά σε εποχές των 2 δευτερολέπτων. Στη συνέχεια, εφαρμόζεται αποσύνθεση πέντε επιπέδων σε κάθε τμήμα και εξάγονται πέντε χαρακτηριστικά από τους συντελεστές κυματιδίου. Το εξαγόμενο διάνυσμα χαρακτηριστικών χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση ενός ταξινομητή διανυσματικών μηχανών υποστήριξης (SVM). Η μέση ευαισθησία και ειδικότητα έφτασαν πάνω από 93% και 99% αντίστοιχα.

#30	Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου	[C12]*
------------	---	---------------

2018	30th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS 2017)
------	---

K. D. **Tzamourta**, L. G. Astrakas, M. G. Tsiouras, N. Giannakeas, A. T. Tzallas and S. Konitsiotis, "Wavelet Based Classification of Epileptic Seizures in EEG Signals," *2017 IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, Thessaloniki, Greece, 2017, pp. 35-39, doi: 10.1109/CBMS.2017.116.

Περίληψη

Η επιληψία είναι μια χρόνια νευρολογική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες, ξαφνικές εκφορτίσεις εγκεφαλικών νευρώνων, οι οποίες ονομάζονται επιληπτικές κρίσεις. Οι επιληπτικές κρίσεις δεν είναι πάντα σαφώς καθορισμένες και έχουν εξαιρετικά ποικίλες μορφολογίες. Οι νευροφυσιολόγοι δεν είναι πάντα σε θέση να διακρίνουν τις επιληπτικές κρίσεις, ιδίως σε μακροχρόνια σύνολα δεδομένων ΗΕΓ. Επηρεάζοντας το 1% του παγκόσμιου πληθυσμού με το 1/3 των επιληπτικών ασθενών να μην ανταποκρίνεται σε αντιεπιληπτική φαρμακευτική αγωγή, η επιληψία βρίσκεται συνεχώς στο μικροσκόπιο και τα συστήματα αυτοματοποιημένης ανίχνευσης των επιληπτικών κρίσεων εξετάζονται διεξοδικά. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια μέθοδος για την αυτοματοποιημένη ανίχνευση επιληπτικής δραστηριότητας. Χρησιμοποιείται ο διακριτός μετασχηματισμός κυματιδίων (DWT) για την αποσύνθεση των καταγραφών EEG σε διάφορες υποζώνες και εξάγονται πέντε χαρακτηριστικά από τους συντελεστές κυματιδίων δημιουργώντας ένα σύνολο χαρακτηριστικών. Το εξαγόμενο διάνυσμα χαρακτηριστικών χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση ενός ταξινομητή διανυσματικής μηχανής υποστήριξης (SVM). Αντιμετωπίζονται πέντε προβλήματα ταξινόμησης, επιτυγχάνοντας υψηλά επίπεδα συνολικής ακρίβειας που κυμαίνονται από 87% έως 100%.

#31	Άρθρο σε Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου	[C13]*
------------	---	---------------

2017	30th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS 2017)
------	---

A. T. Tzallas, N. Giannakeas, K. Zoulis, M. G. Tsipouras, E. Glavas, K. D. **Tzamourta**, L. G. Astrakas, S. Konitsiotis, "EEG Classification and Short-Term Epilepsy Prognosis Using Brain Computer Interface Software," 2017 *IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, Thessaloniki, Greece, 2017, pp. 349-353, doi: 10.1109/CBMS.2017.97

Περίληψη

Οι πρόσφατες εξελίξεις των συστημάτων διεπαφών εγκεφάλου-υπολογιστή (BCI) μπορούν να παρέχουν αποτελεσματική βοήθεια για συστήματα πρόγνωσης σε πραγματικό χρόνο για ασθενείς που πάσχουν από επιληπτικές κρίσεις. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια στρατηγική ταξινόμησης του ΗΕΓ για βραχυπρόθεσμη πρόγνωση επιληψίας, χρησιμοποιώντας λογισμικό για συστήματα διεπαφής εγκεφάλου-υπολογιστή (BCI). Παρουσιάζεται ένα σενάριο εκπαίδευσης, όπου εξάγονται σημαντικά χαρακτηριστικά και εκπαιδεύεται ένας αλγόριθμος ταξινόμησης. Η διαδικασία εκπαίδευσης εξάγει γνώση σε όρους ενός μοντέλου ταξινόμησης, το οποίο χρησιμοποιείται σε δοκιμή σε πραγματικό χρόνο. Για την εκπαίδευση του σεναρίου ταξινόμησης χρησιμοποιείται ένα σύνολο δεδομένων πέντε κλάσεων σημάτων ΗΕΓ, στο οποίο δύο κλάσεις έχουν καταγραφεί εξωκρανικά και οι υπόλοιπες τρεις ενδοκρανικά, συμπεριλαμβανομένης μιας κλάσης με επιληπτική δραστηριότητα και δύο κλάσεων με σήματα χωρίς επιληπτικές κρίσεις. Αναφέρονται ελπιδοφόρα ποσοτικά αποτελέσματα.

4. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

#32	Εκτεταμένη Περίληψη σε Πανελλήνιο Συνέδριο	[EA1]*
2021	4ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Διερευνώντας το γονιδίωμα του ανθρώπου, αντιμετωπίζοντας τα γενετικά νοσήματα"	
<p>Θεοδωρίδου Ν., Βλάικου ΑΜ., Παπαγεωργίου Κ., Χονδρού Β., Ζακοπούλου Β., Χριστοδουλίδης Π., Τζημούρτα Κ., Τζάλλας Α., Τσάμης Κ., Πέσχος Δ., Σγουρού Α., Σύρρου Μ., Μιχαηλίδης Θ., (2021, 20-21 Νοεμβρίου) ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΔΥΣΛΕΞΙΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΕΓ) ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ [poster presentation], 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Διερευνώντας το γονιδίωμα του ανθρώπου, αντιμετωπίζοντας τα γενετικά νοσήματα", διαδικτυακό συνέδριο</p>		
<p>Περίληψη</p> <p>Σε αυτή την εργασία διερευνάται η επίδραση του στρες σε διαταραχές λόγου σε νεαρούς ενήλικες. Μελετήσαμε τα δεδομένα μοριακών και νευρολογικών προσεγγίσεων με χρήση φορέσιμης συσκευής καταγραφής ΗΕΓ, στοχεύοντας στο σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου προφίλ για την καλύτερη διάγνωση της Αναπτυξιακής Δυσλεξίας με συνδυαστικά εργαλεία.</p>		
#33	Εκτεταμένη Περίληψη σε Πανελλήνιο Συνέδριο	[EA2]*
2019	Alzheimer's Disease Severity Assessment from EEG	
<p>Tzimourta K. D., Giannakeas N., Tzallas A.T., Afrantou T., Ioannidis P., Grigoriadis N., Tsalikakis D. G., and Tsiouras M. G. (2021, May 09-10), "ALZHEIMER'S DISEASE SEVERITY ASSESSMENT FROM EEG" [poster presentation], 8th Panhellenic Conference on Biomedical Engineering, Athens, Greece, https://www.elevit.org.gr/images/elevit_2019/proceedings_elebit_2019.pdf</p>		
<p>Περίληψη</p> <p>Σε αυτή την εργασία, υπολογίζονται γραμμικά και μη γραμμικά χαρακτηριστικά από ΗΕΓ καταγραφές ασθενών με Νόσο Αλτσχάιμερ και υγιών ατόμων, για την ανίχνευση της σύνδεσης με τη βαθμολογία MMSE.</p>		