

Σύγκριση και ανάπτυξη ασαφών μέτρων ομοιότητας και συσχέτισης δεδομένων αισθητήρων σε εφαρμογές υγείας και περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης.

Νίκος Τερλεμές

6 Ιουνίου 2019

1 Εισαγωγή

Σκοπός αυτής της αναφοράς είναι να παρουσιάσει ένα συνοπτικό περίγραμμα της διπλωματικής και τα αποτελέσματα μέχρι τώρα. Αυτή η διπλωματική στηρίζεται πάνω στο Opportunity dataset, το οποίο περιέχει δεδομένα από ένα σύνολο αισθητήρων σε σενάρια αναγνώρισης ανθρώπινης δραστηριότητας. Ο σκοπός της είναι να εξετάσει υπάρχοντα και να παράγει νέα μετρικά ομοιότητας μεταξύ σημάτων, τα οποία εντοπίζουν την κοινή δραστηριότητα ανεξάρτητα από το είδος του αισθητήρα και της δραστηριότητας.

2 Μέθοδος

Πέρα από τα γνωστά μετρικά ομοιότητας μεταξύ σημάτων (correlation, DTW, κ.α), η διπλωματική ασχολείται κυρίως με μετρικά ομοιότητας μεταξύ ασαφών συνόλων και μεταξύ κατανομές πιθανοτήτων, τα οποία έχουν εξαχθεί από τα εν λόγω σήματα.

2.1 Κατασκευή ασαφών συνόλων

Η κατασκευή των ασαφών συνόλων των σημάτων βασίζεται στην κατανομή των τιμών τους, ανάλογα με την κατασκευή ενός ιστογράμματος ή μιας πιθανοτικής κατανομής. Υπάρχουν κάποιες παραμέτροι στο συγκεκριμένο βήμα, καθώς μπορούμε να κανονικοποιήσουμε το ασαφές σύνολο, να ορίσουμε το επίπεδο της λεπτομέρειας, να χρησιμοποιήσουμε κάποιον kernel [1] κ.α.

2.2 Ορισμός μετρικών ομοιότητας ασαφών συνόλων

Ο σκοπός των μετρικών ομοιότητας είναι, δεδομένου ενός σήματος (και του αντίστοιχου ασαφούς συνόλου) που αντιστοιχεί σε μια δραστηριότητα, να υποδείξει

ποια σήματα αντιστοιχούν στην ίδια δραστηριότητα. Οπότε, ένα μετρικό ομοιότητας παίρνει σαν είσοδο 2 σήματα και παράγει 1 τιμή. Προφανώς, οφείλει να ικανοποιεί ορισμένες προϋποθέσεις.[2] Μετά από βιβλιογραφική έρευνα, αναπτύχθηκαν πάνω από 20 τέτοια μετρικά.

1. Κανονικοποιημένο αθροισμά της τομής των 2 ασαφών συνόλων.[3]
2. Κανονικοποιημένο εσωτερικό γινόμενο της τομής των 2 ασαφών συνόλων και της τομής των 2 ασαφών συνόλων των παραγώγων των σημάτων.[4]
3. Διάφορους συνδυασμούς πράξεων από την θεωρία συνόλων.[5]
4. Διάφορους συνδυασμούς πράξεων βασισμένων στους τελεστές συνεπαγωγής από την θεωρία ασαφών συνόλων.[5]

2.3 Ground truth

Η σύγκριση των διάφορων μετρικών, απαιτείται ground truth, απέναντι στην οποία θα συγκριθεί η κατάταξη των σημάτων που παράγει κάθε ένα. Για αυτόν τον λόγο, ορίστηκαν πίνακες αποστάσεις μεταξύ των διάφορων ειδών αισθητήρων, τοποθεσιών τους και δραστηριοτήτων.

2.4 Σύγκριση κατατάξεων

Η σύγκριση των 2 κατατάξεων (της ιδανικής και του μετρικού) γίνεται με βάση το Degree of Ranking Accuracy (DOA)[3]

References

- [1] “Density estimation.” <https://scikit-learn.org/stable/modules/density.html>.
- [2] L. Xuecheng, “Entropy, distance measure and similarity measure of fuzzy sets and their relations,” *Fuzzy sets and Systems*, vol. 52, no. 3, pp. 305–318, 1992.
- [3] C. Truong, K. Römer, and K. Chen, “Fuzzy-based sensor search in the Web of Things,” *3rd IEEE International Conference on the Internet of Things*, 2012.
- [4] C. Truong and K. Römer, “Content-based sensor search for the Web of Things,” *GLOBECOM - IEEE Global Telecommunications Conference*, pp. 2654–2660, 2013.
- [5] L. Baccour, A. Alimi, and R. John, “Some notes on fuzzy similarity measures and application to classification of shapes, recognition of arabic sentences and mosaic,” *IAENG International Journal of Computer Science*, vol. 42, no. 2, 2014.