الجمهـوريـة العربيــة الســـورية

المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

قسـم النظم المعلوماتية

العام الدراسي 2024/2025

**مشروع تخرج**

أعد للنجاح في السنة الخامسة

الاستفادة من تقنيات التعلم العميق لكشف الأحداث ومراقبتها في وسائل التواصل الاجتماعي

تقديم

حسن بهجت خضور

إشراف

د. رياض سنبل

8/10/2010

الخلاصة

(وتتضمن الهدف من المشروع) يهدف هذا المشروع إلى تصميم نموذج لتقارير مشاريع طلاب المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا وتقديم بعض النصائح والتوجيهات حول كيفية كتابة التقرير بطريقة علمية منهجية. إن التزام الطلاب بنموذج موحد للتقارير يوفر عليهم عناء البحث عن التنسيق المناسب كما أنه يسهل عملية الرجوع إلى التقارير وتوثيقها ورقياً وإلكترونياً. أما احترام قواعد الكتابة العلمية الصحيحة فهو ينعكس إيجاباً على إبراز القيمة الحقيقية للعمل الهندسي المنجز وإفساح الطريق أمام الاستفادة منه لاحقاً.

Abstract

Translate your abstract here.

المحتويات

[الفصل الأول 1](#_Toc194589669)

[التعريف بالمشروع 1](#_Toc194589670)

[-1.1 مقدمة 2](#_Toc194589671)

[-2.1 الهدف من المشروع 2](#_Toc194589672)

[-3.1 نطاق المشروع 2](#_Toc194589673)

[-4.1 المتطلبات الوظيفية 3](#_Toc194589674)

[-5.1 المتطلبات غير الوظيفية 4](#_Toc194589675)

[الفصل الثاني 5](#_Toc194589676)

[الدراسة المرجعية 5](#_Toc194589677)

[-1.1 مقدمة 6](#_Toc194589678)

[-1.1 مسألة كشف الأحداث في دفق بياناتٍ 6](#_Toc194589679)

[1.1.1 الإطار العام للمسألة 6](#_Toc194589680)

[1.1.1 تعريف المسألة Problem Definition 6](#_Toc194589681)

[1.1.1 تطور طرق معالجة المسألة 6](#_Toc194589682)

[1.1.1 المنهجيات والمقاربات لمعالجة المسألة 6](#_Toc194589683)

[1.1.1 مجموعات البيانات المتاحة 7](#_Toc194589684)

[-2.1 مسألة تصنيف الأحداث 8](#_Toc194589685)

[-3.1 مسألة استنباط الموقع الجغرافي من النص 8](#_Toc194589686)

[1.1.1 تعريف المسألة Problem Definition 8](#_Toc194589687)

[1.1.1 المنهجيات والمقاربات المتبعة لاستنباط الموقع 8](#_Toc194589688)

[1.1.1 المقاربة المعتمدة على نماذج اللغة الضخمة 8](#_Toc194589689)

[-4.1 أنظمة مشابهة 8](#_Toc194589690)

[-5.1 مجموعات البيانات المتاحة 8](#_Toc194589691)

[الفصل الثالث 10](#_Toc194589692)

[الدراسة النظرية 10](#_Toc194589693)

[-1.1 مقدمة 11](#_Toc194589694)

[-2.1 معالجة اللغات الطبيعية 11](#_Toc194589695)

[-3.1 خوارزميات العنقدة 11](#_Toc194589696)

[-3.1 Graph Neural Network 11](#_Toc194589697)

[الفصل الرابع 12](#_Toc194589698)

[الدراسة التحليلية 12](#_Toc194589699)

[-1.1 مقدمة 13](#_Toc194589700)

[-2.1 مدخلات ومخرجات النظام 13](#_Toc194589701)

[-3.1 مخطط حالات الاستخدام Use Cases Diagram 13](#_Toc194589702)

[-4.1 السرد النصي لحالات الاستخدامSequence Diagram 13](#_Toc194589703)

[-4.1 مخطط المكونات Component Diagram 13](#_Toc194589704)

[الفصل الخامس 14](#_Toc194589705)

[المنهجية المقترحة 14](#_Toc194589706)

[-1.1 مقدمة 15](#_Toc194589707)

[-2.1 المقاربة المتبعة لكشف الأحداث 15](#_Toc194589708)

[-3.1 المقاربة المتبعة لتصنيف الأحداث 15](#_Toc194589709)

[-4.1 منهجية استنباط الموقع الجغرافي 15](#_Toc194589710)

[الفصل السادس 16](#_Toc194589711)

[تصميم النظام 16](#_Toc194589712)

[-1.1 مقدمة 17](#_Toc194589713)

[-2.1 تصميم خدمات النظام 17](#_Toc194589714)

[-3.1 مخطط النظام التصميمي 17](#_Toc194589715)

[-4.1 مخطط النشر Deployment Diagram 17](#_Toc194589716)

[الفصل السابع 18](#_Toc194589717)

[الأدوات المستخدمة 18](#_Toc194589718)

[-1.1 مقدمة 19](#_Toc194589719)

[-2.1 الهدف من المشروع 19](#_Toc194589720)

[الفصل الثامن 20](#_Toc194589721)

[تنجيز النظام 20](#_Toc194589722)

[-1.1 مقدمة 21](#_Toc194589723)

[-2.1 تنجيز الخدمات 21](#_Toc194589724)

[-3.1 مخطط النظام 21](#_Toc194589725)

[الفصل التاسع 22](#_Toc194589726)

[تحليل ومناقشة النتائج 22](#_Toc194589727)

[-1.1 مقدمة 23](#_Toc194589728)

[-2.1 معايير التقييم 23](#_Toc194589729)

[الفصل العاشر 24](#_Toc194589730)

[اختبارات النظام 24](#_Toc194589731)

[-1.1 مقدمة 25](#_Toc194589732)

[-2.1 اختبار خدمات النظام 25](#_Toc194589733)

[-3.1 اختبارات الأداء 25](#_Toc194589734)

مقدمة عامة

أصبحت وسائل التواصل الاجتماعي اليوم أحد المصادر الرئيسية لنشر المعلومات حول الأحداث اليومية، حيث يقوم المستخدمون بمشاركة الأخبار العاجلة، الكوارث الطبيعية، الجرائم، الحوادث والأحداث الاجتماعية بمجرد وقوعها. ومع النمو السريع في حجم المحتوى المنشور على هذه المنصات، أصبحت هناك حاجة ملحة إلى **أنظمة ذكية قادرة على استخراج وتحليل هذه البيانات بشكل آلي** لتوفير معلومات دقيقة وتقارير عن الأحداث الجارية.

يعتمد كشف الأحداث على تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) والتعلم العميق لفهم وتحليل المحتوى النصي المنشور على وسائل التواصل الاجتماعي، واستخراج المعلومات ذات الصلة مثل نوع الحدث، وموقعه الجغرافي. كما يتضمن ذلك استخدام تقنيات التعرف على الكيانات المسماة (NER) لاستخلاص الأسماء، الأماكن، والمنظمات المذكورة في النصوص، بالإضافة إلى تقنيات التحليل الجغرافي لتحديد مواقع الأحداث حتى في حال عدم توفر إحداثيات جغرافية مباشرة.

تعد هذه العملية ذات أهمية كبيرة في العديد من المجالات، مثل:

* الاستجابة للكوارث والطوارئ: تمكين فرق الإغاثة والجهات الحكومية من الحصول على معلومات دقيقة وفورية حول الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات والحرائق.
* تحليل الجرائم والأمن العام: مساعدة الأجهزة الأمنية في تتبع الجرائم وحوادث العنف والسرقات فور الإبلاغ عنها عبر وسائل التواصل الاجتماعي.
* رصد الأحداث الاجتماعية والسياسية: تمكين الصحفيين والباحثين من متابعة التغيرات المجتمعية والتطورات السياسية في الزمن الحقيقي.
* إدارة المدن الذكية: تحسين إدارة البنية التحتية والخدمات العامة من خلال مراقبة شكاوى المواطنين وتفاعلهم مع الأحداث المحلية.

يهدف هذا المشروع إلى تقديم نظام متكامل قادر على تحليل تدفقات البيانات الاجتماعية، استخراج المعلومات منها، وعرضها بشكل مرئي يسهل فهمها، مما يسهم في تعزيز الوعي بالأحداث الجارية واتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة مرئية.

الفصل الأول

التعريف بالمشروع

نبيّن في هذا الفصل هدف المشروع ونطاقه كما نورد المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية.

-1.1 مقدمة

في وقتنا الحال، أصبحت وسائل التواصل الاجتماعي مصدرنا رئيسياً للأخبار والمعلومات المحلية، فغدت تقدم لنا دفقاً من البيانات من المهم معالجته واستخلاص المعلومات المهمة منه وعرضها بشكل مرئي يساعد الجهات والمنظمات المعنية على اتخاذ القرارات.

-2.1 الهدف من المشروع

يندرج عملنا في هذا المشروع ضمن سياقين اثنين: (1) الأول نتطرق فيه للمسألة من منظور الذكاء الصنعي، حيث نحاول توظيف تقنياته وأدواته في الوصول إلى مقاربة لحل مسألتين مطروحتين هما أ. كشف الأحداث من دفق بياناتٍ وتصنيفها، ب. استنباط الموقع الجغرافي من رسالة نصية، (2) والثاني نتطرق فيه إلى بناء تطبيق برمجي يستفيد من المقاربة المقترحة في تنفيذ التطبيق عملياً مع مراعاة الأسس والمبادئ المتبعة في هندسة البرمجيات وصولاً إلى تطبيقٍ قابلٍ للتوسع وسهل الصيانة.

-3.1 نطاق المشروع

نطاق هذا المشروع يقتصر على تطوير نظام لاكتشاف الأحداث المحلية باستخدام بيانات وسائل التواصل الاجتماعي وتحليلها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق. سيركز المشروع على تطبيق تقنيات التعلم العميق التحليل النصوص وجغرافية البيانات المستخلصة من وسائل التواصل الاجتماعي، مع الهدف الرئيسي لاكتشاف الأحداث المحلية مثل الحوادث، الجرائم، والكوارث الطبيعية.

مكونات نطاق المشروع:

1. جمع البيانات:

- سيتم جمع البيانات من وسائل التواصل الاجتماعي، مثل تويتر، تيليغرام، باستخدام واجهات برمجة التطبيقات (APIs) المتاحة لهذه الشبكات.

1. تحليل النصوص:

- استخدام تقنيات التعلم العميق، لتحليل النصوص وتصنيفها إلى أنواع مختلفة من الأحداث (جرائم، حوادث، ...).

- استخراج الكيانات الأساسية مثل الأماكن والأشخاص المتورطين في هذه الأحداث باستخدام تقنيات التعرف عل الكيانات المسماة (NER).

1. التحليل الجغرافي:

- التعرف على المواقع الجغرافية من البيانات المستخلصة، سواء عبر البيانات الجغرافية المرفقة (الموسومة جغرافياً) أو من خلال الاستدلال على المواقع.

- تطوير آلية لتحويل النصوص الجغرافية إلى إحداثيات جغرافية عبر مرمزٍ جغرافي (Geocoder).

1. النظام التفاعلي:

- تطوير تطبيق ويب تفاعلي لعرض الأحداث المكتشفة على خرائط تفاعلية في الزمن الحقيقي، مما يسمح للمستخدمين بمراقبة الأحداث وتقييمها على الخريطة.

- تقديم تقارير وبيانات إحصائية حول الأحداث المكتشفة.

-4.1 المتطلبات الوظيفية

نبين هنا المتطلبات الوظيفية التي يجب أن يحققها النظام.

يجب على النظام أن يسمح للمستخدمين بما يلي:

1. استعراض الأحداث حسب المنطقة الجغرافية
2. استعراض الأحداث التي قد مرت (حسب التاريخ)
3. تحديد منطقة جغرافية، لتلقي إشعارات بالأحداث التي تقع بها
4. استخراج مخططات ورسوم توضيحية حول الأحداث وتسلسلها الزمني.

يجب على النظام أن يقوم بما يلي:

1. جدولة الأحداث بشكل يومي، بحيث يعرض على المستخدم الأحداث اليومية على الخريطة.
2. إرسال إشعارات للمستخدمين عند وقوع أحداث ضمن مناطقهم.
3. استخراج (تجريف Scrape) البيانات من وسائل التواص الاجتماعي مثل تويتر وتيليغرام والمنصات الإخبارية
4. التخاطب مع APIs وسائل التواصل الاجتماعي وجمع البيانات منها
5. تمرير البيانات في بيئة دفقية streaming إلى الخدمات الأخرى

-5.1 المتطلبات غير الوظيفية

نورد هنا المتطلبات غير الوظيفية أي القيود على النظام لكي يتم قبوله. حيث قمنا بتقسيمها إلى عدة محاور وهي متطلبات الأمان ومتطلبات الأداء ومتطلبات خاصة ومتطلبات التشغيل.

1. **متطلبات الأمان**
2. يجب أن يكون الدخول إلى النظام آمناً، أي يجب أن يسمح فقط للمستخدمين المسجلين بالدخول إليه.
3. أن يسمح للمستخدمين القيام بالعمليات وفقاً لما هم مخولين به من صلاحيات فقط.
4. **متطلبات الأداء**
5. يجب أن يستجيب النظام لطلبات المستخدم في غضون زمن محدد لا يتجاوز 2 ثانية لمعظم العمليات.
6. أن يكون النظام قادرً على معالجة دفق البيانات وفق السعة الموضحة بالدراسة الكمية بزمن لا يقل عن 3 ثانية.
7. أن يكون النظام قادرً على استخراج دفق بيانات (data streams) بسعة لا تقل عنX Message /Second
8. **متطلبات خاصة**
9. أن تكون الواجهات باللغة - .
10. **متطلبات التشغيل**
11. أن يتم.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

نبيّن في هذا الفصل الأبحاث والأعمال والمنهجيات المشابهة لهذا العمل.

-1.1 مقدمة

تعد مسألة اكتشاف الأحداث وتصنيفها من وسائل التواصل الاجتماعي من التحديات البحثية الهامة التي تجمع بين عدة مجالات في الذكاء الاصطناعي، مثل معالجة اللغة الطبيعية (NLP)، واستخراج المعلومات، وتحليل البيانات الضخمة. تعتمد هذه المسألة على تحليل دفق من النصوص المنشورة لاستخلاص الأحداث المهمة وتصنيفها وفقًا لنوعها، مثل الجرائم، والحوادث المرورية.

إضافةً إلى ذلك، يُعتبر استنباط الموقع الجغرافي للأحداث من النصوص غير المهيكلة تحديًا إضافيًا، حيث يتطلب تقنيات متقدمة لاستخلاص المعلومات الجغرافية وربطها بإحداثيات دقيقة. يهدف هذا القسم إلى تعريف المسألة ومراجعة الأعمال البحثية السابقة في مجال كشف الأحداث وتصنيفها، استخراج الموقع الجغرافي من النصوص، بالإضافة إلى استعراض الأنظمة المشابهة مجموعات البيانات المتاحة لدعم هذه المهام.

-1.1 مسألة كشف الأحداث في دفق بياناتٍ

1.1.1 الإطار العام للمسألة

1.1.1 تعريف المسألة Problem Definition

1.1.1 تطور طرق معالجة المسألة

1.1.1 المنهجيات والمقاربات لمعالجة المسألة

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Methodologies for Event Detection Task | | | | |
| Supervision | Reference | Backbone | Algorithm | # |
| Unsupervised | 7 | Topic | LDA | 1 |
| Supervised |  | DL | BiLSTM | 2 |
| Unsupervised |  | WE | Word2Vec | 3 |
| Unsupervised |  | WE | GloVe | 4 |
| Unsupervised |  | Similarity | WMD | 5 |
| Unsupervised |  | PLMs | BERT | 6 |
| Unsupervised |  | PLMs | SBERT | 7 |
| Unsupervised |  | CD | EventX | 8 |
| Supervised |  | GNNs | CLKD | 9 |
| Supervised | (Cao et al., 2021) | GNNs | KPGNN | 10 |
| Supervised |  | GNNs | FineEvent | 11 |
| Supervised | (Ren et al., 2022) | GNNs | QSGNN | 12 |
| Supervised |  | GNNs | ETGNN | 13 |
| Supervised | (Ren et al., 2023) | GNNs | UCLSED | 14 |
| Unsupervised |  | GNNs | HCRC | 15 |
| Supervised | (Li et al., 2024) | PLMs | RPLMSED | 16 |
| Unsupervised | (Cao et al., 2023) | CD | HISEvent | 17 |
| Unsupervised | (Yang et al., 2024) | CD | ADPSEM | 18 |
| Unsupervised | (Yu et al., 2024) | CD | HyperSED | 19 |

1.1.1 مجموعات البيانات المتاحة

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مجموعات البيانات المتاحة لمسألة كشف الأحداث | | | | |
| # Tweets | # Events | Language | Dataset | # |
| 9000 | 7 | Arabic | Kawarith | 1 |
| 11111 |  | Arabic | FloDust | 2 |
| 11111 |  | English |  | 3 |
|  |  |  |  |  |

-2.1 مسألة تصنيف الأحداث

ن

-3.1 مسألة استنباط الموقع الجغرافي من النص

1.1.1 تعريف المسألة Problem Definition

1.1.1 المنهجيات والمقاربات المتبعة لاستنباط الموقع

1.1.1 المقاربة المعتمدة على نماذج اللغة الضخمة

-4.1 أنظمة مشابهة

يهدف هذا الجزء كما تشير تسميته إلى تحديد الغاية من المشروع وتعريف دفتر شروطه الأولي، بالإضافة إلى لمحة عما تم إنجازه فعلياً خلال العمل. يفضل أن يخلو الملخص من المقدمات بحيث لا يتجاوز نصف صفحة. ننصح أيضاً بكتابة نفس الملخص باللغة الإنكليزية (على نفس الصفحة إن أمكن) وذلك بغية التعريف بالعمل بشكل أوسع عبر محركات بحث الإنترنت إذا تم وضع التقرير إلكترونياً على الشبكة.

عادةً ما تُطبع صفحة الخلاصة أيضاً على الواجهة الخلفية للتقرير المسماة بالغلاف الرابع (Forth cover)، مما يمكّن الآخرين من الاطلاع عليها بسهولة دون الحاجة إلى الغوص في أعماق التقرير.

-5.1 مجموعات البيانات المتاحة

يهدف هذا الجزء كما تشير تسميته إلى تحديد الغاية من المشروع وتعريف دفتر شروطه الأولي، بالإضافة إلى لمحة عما تم إنجازه فعلياً خلال العمل. يفضل أن يخلو الملخص من المقدمات بحيث لا يتجاوز نصف صفحة. ننصح أيضاً بكتابة نفس الملخص باللغة الإنكليزية (على نفس الصفحة إن أمكن) وذلك بغية التعريف بالعمل بشكل أوسع عبر محركات بحث الإنترنت إذا تم وضع التقرير إلكترونياً على الشبكة.

عادةً ما تُطبع صفحة الخلاصة أيضاً على الواجهة الخلفية للتقرير المسماة بالغلاف الرابع (Forth cover)، مما يمكّن الآخرين من الاطلاع عليها بسهولة دون الحاجة إلى الغوص في أعماق التقرير.

الفصل الثالث

الدراسة النظرية

يوضح هذا الفصل بعض المفاهيم المستخدمة في هذا العمل.

-1.1 مقدمة

تعتبر

-2.1 معالجة اللغات الطبيعية

-3.1 خوارزميات العنقدة

يهدف

-3.1 Graph Neural Network

يهدف

.

الفصل الرابع

الدراسة التحليلية

يقدم هذا الفصل تحليلاً للمتطلبات التي أوردناها في الفصل الأول.

-1.1 مقدمة

تعتبر

-2.1 مدخلات ومخرجات النظام

نطلب

-3.1 مخطط حالات الاستخدام Use Cases Diagram

يهدف

-4.1 السرد النصي لحالات الاستخدامSequence Diagram

يهدف

-4.1 مخطط المكونات Component Diagram

بيليب

الفصل الخامس

المنهجية المقترحة

يعرض هذا الفصل منهجية العمل المقترحة لتحقيق النظام بناءً على المنهجيات التي عرضناها في الفصل الثاني.

-1.1 مقدمة

تعتب

-2.1 المقاربة المتبعة لكشف الأحداث

بيل

-3.1 المقاربة المتبعة لتصنيف الأحداث

يهدف

-4.1 منهجية استنباط الموقع الجغرافي

يهدف هذا الجزء كما تشير تسميته إلى

الفصل السادس

تصميم النظام

يوضح هذا الفصل بعض المفاهيم المستخدمة في هذا العمل.

-1.1 مقدمة

تعتبر

-2.1 تصميم خدمات النظام

نطلب التقيد

-3.1 مخطط النظام التصميمي

يهدف

-4.1 مخطط النشر Deployment Diagram

يهدف

الفصل السابع

الأدوات المستخدمة

نعرض في هذا الفصل الأدوات وأطر العمل المستخدمة في تنجيز النظام.

-1.1 مقدمة

.

-2.1 الهدف من المشروع

الفصل الثامن

تنجيز النظام

يوضح هذا الفصل بعض المفاهيم المستخدمة في هذا العمل.

-1.1 مقدمة

تعتبر.

-2.1 تنجيز الخدمات

نطلب التقيد

-3.1 مخطط النظام

يهدف

.

الفصل التاسع

تحليل ومناقشة النتائج

يوضح هذا الفصل بعض المفاهيم المستخدمة في هذا العمل.

-1.1 مقدمة

تعتبر الصفحات

-2.1 معايير التقييم

ن

الفصل العاشر

اختبارات النظام

يوضح هذا الفصل بعض المفاهيم المستخدمة في هذا العمل.

-1.1 مقدمة

تعتبر ال.

-2.1 اختبار خدمات النظام

نطلب

-3.1 اختبارات الأداء

ي

الخاتمة والآفاق المستقبلية

يهدف هذا الجزء كما تشير تسميته إلى تحديد الغاية من المشروع وتعريف دفتر شروطه الأولي، بالإضافة إلى لمحة عما تم إنجازه فعلياً خلال العمل. يفضل أن يخلو الملخص من المقدمات بحيث لا يتجاوز نصف صفحة. ننصح أيضاً بكتابة نفس الملخص باللغة الإنكليزية (على نفس الصفحة إن أمكن) وذلك بغية التعريف بالعم بشكل أوسع عبر محركات بحث الإنترنت إذا تم وضع التقرير إلكترونياً على الشبكة.(Zhang et al., 2021)

عادةً ما تُطبع صفحة الخلاصة أيضاً على الواجهة الخلفية للتقرير المسماة بالغلاف الرابع (Forth cover)، مما يمكّن الآخرين

المراجع

* Afyouni, I., Khan, A., & Aghbari, Z. A. (2022). Deep-Eware: Spatio-temporal social event detection using a hybrid learning model. *Journal of Big Data*, *9*(1), 86. https://doi.org/10.1186/s40537-022-00636-w
* Cao, Y., Peng, H., Wu, J., Dou, Y., Li, J., & Yu, P. S. (2021). Knowledge-Preserving Incremental Social Event Detection via Heterogeneous GNNs. *Proceedings of the Web Conference 2021*, 3383–3395. https://doi.org/10.1145/3442381.3449834
* Cao, Y., Peng, H., Yu, Z., & Yu, P. S. (2023). *Hierarchical and Incremental Structural Entropy Minimization for Unsupervised Social Event Detection* (No. arXiv:2312.11891). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.11891
* Ghaemi, Z., & Farnaghi, M. (2023). Event detection from geotagged tweets considering spatial autocorrelation and heterogeneity. *Journal of Spatial Science*, *68*(3), 353–371. https://doi.org/10.1080/14498596.2021.2002201
* Kolajo, T., Daramola, O., & Adebiyi, A. A. (2022). Real-time event detection in social media streams through semantic analysis of noisy terms. *Journal of Big Data*, *9*(1), 90. https://doi.org/10.1186/s40537-022-00642-y
* Li, P., Yu, X., Peng, H., Xian, Y., Wang, L., Sun, L., Zhang, J., & Yu, P. S. (2024). *Relational Prompt-based Pre-trained Language Models for Social Event Detection* (No. arXiv:2404.08263). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.08263
* Ren, J., Jiang, L., Peng, H., Cao, Y., Wu, J., Yu, P. S., & He, L. (2022). *From Known to Unknown: Quality-aware Self-improving Graph Neural Network for Open Set Social Event Detection* (No. arXiv:2208.06973). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2208.06973
* Ren, J., Peng, H., Jiang, L., Liu, Z., Wu, J., Yu, Z., & Yu, P. S. (2023). *Uncertainty-guided Boundary Learning for Imbalanced Social Event Detection* (No. arXiv:2310.19247). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.19247
* Yang, Z., Wei, Y., Li, H., Li, Q., Jiang, L., Sun, L., Yu, X., Hu, C., & Peng, H. (2024). Adaptive Differentially Private Structural Entropy Minimization for Unsupervised Social Event Detection. *Proceedings of the 33rd ACM International Conference on Information and Knowledge Management*, 2950–2960. https://doi.org/10.1145/3627673.3679537
* Yu, X., Wei, Y., Zhou, S., Yang, Z., Sun, L., Peng, H., Zhu, L., & Yu, P. S. (2024). *Towards Effective, Efficient and Unsupervised Social Event Detection in the Hyperbolic Space* (No. arXiv:2412.10712). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.10712
* Zhang, Y., Shirakawa, M., & Hara, T. (2021). *A General Method for Event Detection on Social Media* (No. arXiv:2106.02250). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.02250