

دراسات نقدية 3

الطالب يونس عرابي



التكليف 07



01

المطلوب

التكليف 7

اختيار رسالة دكتوراه في مجال تخصصك، تحديد الفجوات البحثية التي أشار لها الباحث ثم تحليل مدى إسهام الرسالة محل الدراسة في تطوير الموضوع البحثي غلق الفجوات البحثية .

02

معلومات عن الورقة البحثية

العنوان/الموضوع:

Solar FaultNet: CNN-based photovoltaic fault classification via channel-wise attention mechanisms

Mubarak Alanazi

*Electrical Engineering Department, Jubail Industrial College, Royal Commission for Jubail & Yanbu,
Jubail Industrial City, 31961, Eastern Province, Saudi Arabia*

[SolarFaultNet: CNN-based photovoltaic fault classification via channel-wise attention mechanisms – ScienceDirect](#)

03

تعريف بالدراسة

تقدم الدراسة نموذجًا عميقًا SolarFaultNet بخوارزمية VGG19 + انتباه مزدوج التجميع، موجه خصيصًا لصور الحرارة/الأشعة تحت الحمراء لاكتشاف عيوب الألواح (شقوق دقيقة، نقاط ساخنة، أعطال ثنائيات التجاوز...). تؤكد أنها تتغلب على قصور الأساليب التقليدية وتحديات تفسير الصور الحرارية على نطاق واسع.

04

الفجوات البحثية التي أشار لها الباحث

- قصور الأساليب التقليدية مثل التصوير الكهروضوئي حيث انها فعالة في حالات معينة لكنها مكلفة وصعبة التوسع في المحطات الكبيرة. كما أن تفسير صور الفوق حمراء معقد ويتأثر بالظروف البيئية.
- قيود مناهج التعلم العميق الحالية:
 - صعوبة تمييز العيوب الدقيقة وسط خلفيات معقدة وتغير الظروف
 - عدم توازن الفئات وضالة البيانات لبعض أنواع الأعطال
 - غياب آليات انتباه مخصصة لطبيعة الصور الحرارية (توزيعات قنوية حرارية)
 - ندرة التقييم المنهجي لأثر سياسات الإثراء (Augmentation) على التعميم.

05

مدى إسهام الدراسة في تطوير الموضوع وغلق الفجوات

الفجوة المعلنة	ماذا قدّمته الدراسة لإغلاقها؟
صعوبة تفسير/تشغيل الأساليب التقليدية على نطاق واسع و تحدي تفسير الاشعة فوق الحمراء	تصميم معماري موقّت للمجال: انتباه قنائي يزن القنوات الحرارية الأهم لتسهيل تمييز الأنماط الحرارية المتشابهة ، أي تحويل بالأشعة فوق الحمراء من صور صعبة إلى سمات قنوية قابلة للتمييز.
صعوبة تمييز العيوب الدقيقة وتغير الظروف	انتباه قنائي معد للمجال + خط أنابيب معالجة محكم يبرز القنوات الدالة ويكبح الضوضاء النتيجة تحسن الحساسية/النوعية بشكل ملحوظ.
عدم توازن الفئات وضالة البيانات	إستراتيجية إثراء صفية Class-specific augmentation رفعت كل فئة إلى ~10,000 صورة بسياسات دوران/تمرير/قياس/سطوع-تباين مستنيرة بالفيزياء لسيناريوهات الفحص الحراري.
غياب تقييم منهجي لأثر الإثراء	عرض تأثير الإثراء كمياً: تحسن متوسط $\approx 13\%$ في الدقة والاسترجاع وF1، ولا سيما للفئات الصعبة
أداء غير كافٍ لنماذج DL السابقة أو غير مخصصة للحراري	تفوق شامل للأداء: دقة 99.14%، حساسية 98.24% نوعية 99.91%
الحاجة لإثبات الأهمية الإحصائية/التشغيلية	تحقق إحصائي: t-tests مع fold-10 وفروق ذات دلالة $p < 0.001$ ، واختبار McNemar ضد DenseNet201. تعقيل حسابي واضح (مع بارامترات / FLOPs/ زمن استدلال) يدعم النشر

07

النتائج وعلاقتها بالفرضيات/الأهداف

تشير الدراسة صراحة إلى فجوات تتعلق بقابلية التوسع ودقة التمييز في الصور الحرارية، وعدم توازن البيانات، وغياب انتباه موجه لخصائص الأشعة فوق الحمراء، إضافة إلى ندرة التقييم المنهجي للإثراء.

وقد قدمت الدراسة معالجة مباشرة لهذه الفجوات عبر انتباه قنائي مصمم للمجال، وإستراتيجية إثراء صفية واسعة تحسن التعميم بنحو **13%** ، وتوفّر تجريبي لافت دقة **99.14%** ، حساسية **98.24%** ، نوعية **99.91%** (على طيف واسع من النماذج، مع تحققٍ إحصائي

بذلك تسهم الدراسة عمليا ونظريا في تطوير موضوع كشف أعطال الألواح وتقترّب من إغلاق فجوة الاعتمادية على المستوى الصناعي، مع بقاء مساحات مفتوحة لتعزيز التعميم متعدد البيئات والتفسير التشغيلي عند النشر واسع النطاق .



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

