برنامج القصب التأهيلي في الذكاء الاصطناعي — ورقة المراجعة

١ · هندسة الأنماط

انهيار قواعد If-Else (إذا–وإلا)
الكود التقليدي يرى أرقاماً صامتة؛ الرؤية الحقيقية تدرك المعنى والسياق.
تنهار القواعد عند: تغيّر الإضاءة، انعكاس أفقي، زاوية مختلفة، أو سقوط ظل.
"لا يمكنك كتابة قواعد لشيء لا يمكنك وصفه بالكامل"

من البكسلات إلى القرار
١- البيانات الخام (Raw Data): قيم البكسلات والألوان.
٢- الخصائص (Features): قياسات هندسية مفهومة للآلة.
٣- القرار (Decision): تصنيف بناءً على الأرقام المستخرجة.

الخاصية (Feature)
رقم يصف شيئاً قابلاً للقياس — لغة الآلة الوحيدة.
- نسبة الطول للعرض (Aspect Ratio)
- عدد الزوايا الحادة (Corners) · درجة التماثل (Symmetry)
- وجود الذيل: ١ أو ٠ (Presence of Tail)

الوزن (Weight) والخطأ (Error)
الوزن: مدى أهمية الخاصية — تغييره يغيّر خط القرار.
النتيجة = (خ1×و1) + (خ2×و2)
الخطأ = الفجوة بين توقع الآلة والإجابة الصحيحة — هدف التدريب تقليصها.

فضاء الخصائص والتجميع
كل كائن = نقطة في فضاء الخصائص (Feature Space).
المتشابه يتجمع في تكتل (Cluster)؛ الخط يفصل بين التكتلات.
حد القرار (Decision Boundary): "الخط هو جوهر القرار!"

أزمة التوسع (Scaling Crisis)
صورة 512×512×3 = 786,432 خاصية — ضبط يدوي مستحيل.
عنق الزجاجة: ليس سرعة الحاسوب، بل قدرة الإنسان على صياغة القواعد.
الحل: التعلم العميق (Deep Learning) — الآلة تضبط ملايين الأوزان تلقائياً.

٢ · دائرة التعلم

دائرة التعلم (Learning Loop)
١. تخمين (Guess) — أوزان عشوائية
٢. قياس (Measure) — حساب الخسارة
٣. تعديل (Adjust) — تغيير الأوزان
٤. تكرار (Repeat) — ملايين المرات حتى التقارب

الخسارة (Loss)
الخسارة = توقع الآلة – الإجابة الصحيحة
المسافة: كم بعيدة عن الصواب؟
الاتجاه: أين تتحرك الأوزان؟ — بدون الاتجاه تتخبط عشوائياً.
الهدف: دفع الخسارة نحو الصفر.

منحنى الخسارة (Loss Curve)
رسم يوضح انخفاض الخسارة مع جولات التدريب.
مرحلة الاستقرار (Plateau): يبدأ مرتفعاً، ينحدر، ثم يستقر قرب الصفر = تدريب ناجح.
Garbage In, Garbage Out: بيانات سيئة = خسارة مرتفعة دائماً.

التعديل التلقائي
الخسارة = المسافة · قانون التعديل = الاتجاه = بوصلة ذكية.
الإنسان يتعب بعد تجارب محدودة؛ الآلة تكرر ملايين المرات بسرعة خارقة.
الجسر للشبكات العصبية: نفس الدورة لضبط ملايين الأوزان.

معدل التعلم (Learning Rate)
كبير جداً = تجاوز الهدف (Overshoot)
صغير جداً = بطيء (Too Slow)
مناسب = التقارب (Convergence) ✓

Flat vs Deep · التعلم العميق
مسطح (Flat): طبقة واحدة — أنماط بسيطة.
عميق (Deep): طبقات متعددة — أنماط معقدة = التعلم العميق (Deep Learning).
التعلم = تخمين · قياس · تعديل — دورة مستمرة.

٣ · مبني على صورتنا

من الدماغ إلى الشبكة
الخلايا (Neurons) = العقد (Nodes)
المشابك (Synapses) = الأوزان (Weights)
نفس الفكرة — مادة مختلفة. الدماغ ألهم التصميم.

الخلية البيولوجية
- التشعبات (Dendrites): استقبال الإشارات
- جسم الخلية (Soma): جمع ومعالجة
- المحور (Axon): إرسال الإشارة
- المشبك (Synapse): نقطة الاتصال

قانون الكل أو لا شيء: إشارة قوية = تطلق · ضعيفة = صامتة.

الأوزان والانتشار العكسي
استُخدم كثيراً = أوزان أقوى (كالمذاكرة).
الانتشار العكسي (Backpropagation): خمّن · تحقق · وزّع · عدّل.
دماغ: 86B خلية · GPT-3: 175B معامل (Parameter).

الطبقات المخفية
مخفية = لا نرى مدخلاتها/مخرجاتها مباشرة.
ترتيب الطبقات (من الأولى للأخيرة):
معالم ③ ← (Edges) خطوط ② ← (Pixels) نقاط ①
(Identity) هوية ④ ← (Features)

ضحلة vs عميقة
ضحلة (Shallow): 1–2 طبقة — مشاكل بسيطة (خط اليد، أسعار).
عميقة (Deep): 10+ طبقة — مشاكل معقدة (وجوه، لغات) = التعلم العميق.
العقدة تحسب مجموعاً موزوناً + دالة تنشيط (Activation).

أين ينكسر التشبيه؟
الدماغ يتغير دائماً | الشبكة: أوزان مجمدة بعد التدريب (لا تتغير أثناء الدردشة).
الدماغ: مثال واحد · الشبكة: ملايين الأمثلة.
الطبقات لا "تفكر" — حسابات صامتة (ضرب وجمع) بلا وعي أو فضول.

٤ · مهندس الأوامر

الأمر (Prompt)
الجملة التي نكتبها للذكاء الاصطناعي — لا يقرأ نيتك، فقط ما مكتوب.
تشبيه: "سوّ لي أكل" = أي شيء · حدّد الوجبة والقيود = ما تريد.
جودة السؤال = جودة النتيجة.

لماذا نتائج مختلفة؟
- هدف غير واضح · غياب السياق
- بدون قيود (الوقت، الطول، المستوى)
- شكل غير محدد: "معلومات" بدل جدول أو نقاط

إطار RCTF
R — الدور (Role): من يكون الذكاء الاصطناعي؟
C — السياق (Context): ما الخلفية المطلوبة؟
T — المهمة (Task): ماذا تريد بالضبط؟
F — الشكل (Format): نقاط، جدول، فقرة، وصف بصري

سلسلة التفكير (CoT)
"فكّر خطوة بخطوة، ثم أخبرني.."
يكشف الخطوات · يقلل الأخطاء · يسهّل المراجعة.
القيود السلبية: حدّد ما لا تريده (لا جداول، لا 100+ كلمة...).

ثلاثة أدوار
محرك بحث: روابط — أنت تقرر.
روبوت دردشة: إجابة مباشرة واحدة.
وكيل ذكي (Agent): ينفّذ خطوات متتالية لتحقيق هدف كامل.

الفكرة الكبرى
"جودة الذكاء الاصطناعي تعكس جودة سؤالك"
الوكيل: خطأ في خطوة مبكرة قد ينتقل لكل الخطوات — راجع قبل أن تثق.
RCTF + CoT + قيود سلبية = أمر متكامل.