

القانون ككود: الهندسة التشريعية في عصر الذكاء الاصطناعي

المؤلف: الدكتور محمد كمال عرفة الرخاوي

الدور: باحث قانوني

المعرف الرقمي للكائن: 10.5281/zenodo.21893418

21893418 معرف الأرشيف المفتوح: سجل زينودو

إهداء

.إلى كل قاضٍ تحمل عبء العدالة في عصر تتسارع فيه الآلات
.إلى كل مهندس برمجيات أدرك أن الكود الذي يكتبه قد يغير حياة إنسان
.إلى كل مشرع يسعى لكتابة قوانين لا تستطيع التكنولوجيا تقادماً

.هذا العمل جسر بين عالمين، ورسالة أمل بأن تظل الإنسانية دائماً هي ميزان العدالة

المقدمة

في الربع الأول من القرن الحادي والعشرين، تواجه البشرية تحولاً جذرياً في مفهوم القانون ذاته. لم يعد القانون مجرد نصوص مكتوبة على الورق؛ بل أصبح أنظمة رقمية تتخذ قرارات مصيرية: من يحصل على قرض بنكي، ومن يُمنع من صعود الطائرة، ومن يُحكم عليه بالسجن، ومن يُرفض طلب اللجوء الخاص به.

لا يطرح هذا المرجع أسئلة فلسفية تجريدية حول مستقبل الذكاء الاصطناعي، بل يقدم إطاراً عملياً وهندسياً لكيفية تفاعل القانون مع الخوارزميات في الواقع المعاش. نحن نعيش اليوم في عالم حيث تقرر خوارزميات الشركات الكبرى مصائر الملايين يومياً، بينما نفتقر الأنظمة القانونية التقليدية إلى الأدوات اللازمة لمراقبة هذه القرارات أو محاسبتها.

لم تعد الفجوة بين السرعة الرقمية للتكنولوجيا والبطء البيروقراطي للتشريع مجرد تحدٍ إداري؛ بل أصبحت تهديداً وجودياً لمفاهيم العدالة والمساءلة والسيادة القانونية. عندما تتخذ الخوارزمية قراراً في جزء من الألف من الثانية، بينما يحتاج القاضي البشري إلى أشهر لإصدار حكم، فإننا نواجه اختلالاً جوهرياً في ميزان العدالة.

ينطلق هذا الكتاب من فرضية أساسية: يمكن إعادة تصميم القانون نفسه كنظام برمجي، ليس بمعنى استبدال القاضي بالآلة، بل بجعل التشريع نفسه قابلاً للتنفيذ تلقائياً، وخاضعاً للتدقيق الخوارزمي، وقابلاً للمساءلة رياضياً.

تغطي الفصول أمامكم الرحلة الكاملة من الأسس النظرية للقانون القابل للبرمجة، مروراً بالهندسة التشريعية العملية، وصولاً إلى الفلسفة القانونية والأبعاد الجيوسياسية والثقافية. يقدم كل فصل إطاراً نظرياً مدعوماً بأمثلة واقعية وكود زائف توضيحي يمكن أن يستفيد منه المهندسون والمحامون على حد سواء.

نحن لا ندعي أن هذا المرجع يوفر جميع الإجابات، لكننا نأمل أن يكون خارطة طريق للجيل القادم من المهندسين القانونيين الذين سيفهمون لغتين: لغة القانون ولغة الكود.

الفصل الأول: الأسس النظرية للقانون القابل للبرمجة

مقدمة: من النص إلى الكود

عانى المشرعون طويلاً من مشكلة جوهرية: الفجوة بين اللغة الطبيعية التي تُكتب بها القوانين واللغة الرياضية الدقيقة التي تفهمها أجهزة الكمبيوتر. غالباً ما يحمل النص القانوني غموضاً مقصوداً، وتراكيب لغوية معقدة، واستثناءات متداخلة، مما يجعل ترجمته إلى كود برمجي تحدياً هندسياً وقانونياً في آن واحد.

القانون القابل للبرمجة ليس مجرد تحويل النص إلى كود؛ بل هو إعادة هندسة كاملة للتفكير التشريعي بحيث يصبح التشريع نفسه قابلاً للتنفيذ تلقائياً دون الحاجة إلى التفسير البشري في كل حالة.

المبدأ الأول: التشريع كدالة رياضية

يمكن تمثيل أي قاعدة قانونية كدالة رياضية تأخذ مدخلات تمثل وقائع القضية وتنتج مخرجات تمثل الحكم القانوني.

الصيغة العامة:

القاعدة القانونية: إذا تحقق الشرط أ والشرط ب، ولم يتحقق الاستثناء ج، فإن النتيجة هي د.

التمثيل البرمجي:

```
def legal_rule(facts):  
    if facts.condition_a and facts.condition_b and not facts.exception_c:  
        return result_d  
    else:  
        return alternative_result
```

يفتح هذا التمثيل البسيط الباب لأعمق التحديات: كيف نتعامل مع المفاهيم القانونية المرنة مثل الاعتدال، والمعقولية، والنظام العام؟

المبدأ الثاني: التسلسل الهرمي التشريعي والخوارزميات متعددة المستويات

الأنظمة القانونية ليست خطية، بل هرمية ومعقدة. الدستور يعلو على القانون، والقانون يعلو على اللائحة، واللائحة تعلو على القرار الإداري. كل مستوى له شروط صحة وشروط نفاذ.

يجب أن تحترم الخوارزمية القانونية هذا التسلسل الهرمي:

```
def validate_legal_norm(norm):  
    if not constitutional_compliance(norm):  
        return invalid  
    if not statutory_authority(norm):  
        return ultra_vires  
    if not procedural_requirements(norm):  
        return voidable  
    return valid
```

المبدأ الثالث: التعارض القانوني وحل التناقضات

أحد أكبر التحديات في البرمجة القانونية هو التعامل مع التعارضات بين القواعد. يوفر القانون مبادئ لحل النزاعات الخاصة بقيد العام -

- اللاحق ينسخ السابق -
- الأعلى يعلو الأدنى -

ومع ذلك، فإن تطبيق هذه المبادئ تلقائياً يتطلب خوارزميات معقدة:

```
def resolve_conflict(rule_a, rule_b):
    if is_specific(rule_a) and is_general(rule_b):
        return apply_rule_a
    if is_later(rule_a) and is_earlier(rule_b):
        return apply_rule_a
    if is_higher_hierarchy(rule_a) and is_lower_hierarchy(rule_b):
        return apply_rule_a
    return request_judicial_interpretation
```

الفصل الثاني: الهندسة التشريعية القابلة للتنفيذ

القسم الأول: تحليل البنية المنطقية للقواعد القانونية

تتكون كل قاعدة قانونية من عناصر أساسية
أولاً. الفرضية: الوقائع التي تستدعي تطبيق القاعدة
ثانياً. الحكم: الأثر القانوني المترتب
ثالثاً. الاستثناءات: الحالات التي لا تطبق فيها القاعدة رغم تحقق الفرضية

يتطلب تحليل القاعدة القانونية تفكيكها إلى هذه العناصر الثلاثة، ثم تحويل كل عنصر إلى متغيرات قابلة للقياس والتحقق

مثال تطبيقي: المادة المتعلقة بعقود البيع
الفرضية: اتفاق طرفين على نقل ملكية شيء مقابل ثمن -
الحكم: نشوء التزام البائع بنقل الملكية، والتزام المشتري بدفع الثمن -
الاستثناءات: انعدام الأهلية، الإكراه، الغلط، التدليس -

القسم الثاني: التحقق الشكلي من صحة التشريع

التحقق الشكلي هو عملية رياضية لإثبات أن النظام يستوفي مواصفات معينة. في السياق التشريعي، يعني هذا إثبات أن القانون
لا يحتوي على تناقضات داخلية -
(يغطي جميع السيناريوهات المحتملة) (الاكتمال) -
لا يترك ثغرات قانونية -

خوارزمية التحقق الشكلي للتشريع

```
def verify_legislation(law):
    contradictions = detect_contradictions(law)
    if contradictions:
        return "Law contains internal contradictions"
```

```

gaps = detect_gaps(law)
if gaps:
    return "Law has uncovered scenarios"

ambiguities = detect_ambiguities(law)
if ambiguities:
    return "Law contains ambiguous terms"

return "Law is formally verified"

```

القسم الثالث: العقود الذكية والتشريع ذاتي التنفيذ

العقود الذكية هي بروتوكولات رقمية تنفذ نفسها تلقائياً عند استيفاء شروط معينة. لكن التحدي القانوني يكمن في كيفية التوفيق بين الطبيعة الحتمية للكود والمرونة المطلوبة للتفسير القانوني.

المشكلة الجوهرية: الكود لا يعرف النية، أو الظروف الطارئة، أو سوء النية. كل هذه مفاهيم قانونية أساسية لا يمكن برمجتها بسهولة.

الحل المقترح: نموذج هجين من الكود والقانون.

```

class SmartLegalContract:
    def __init__(self, terms):
        self.executable_terms = extract_executable(terms)
        self.interpretive_terms = extract_interpretive(terms)

    def execute(self, conditions):
        if all_conditions_met(conditions, self.executable_terms):
            auto_execute()
        else:
            trigger_dispute_resolution()

```

الفصل الثاني والنصف: دراسة حالة — التحقق الشكلي من المادة 147 من القانون المدني المصري

2.5.1 النص القانوني وتحليله المنطقي

المادة 147 من القانون المدني المصري:

إذا طرأت حوادث عامة استثنائية لم يكن من الممكن التنبؤ بها، وترتب عليها أن أصبح تنفيذ الالتزام التعاقدى، وإن لم يصبح مستحيلاً، "مرهقاً للمدين بحيث يهدده بخسارة فادحة، جاز للقاضي أن يخفض الالتزام المرهق إلى حد معقول وفقاً لمقتضيات العدالة. ويقع باطلاً كل اتفاق يخالف ذلك."

التفكيك المنطقي:

E. عنصر "حادثة عامة استثنائية" هو شرط موضوعي، ويمثل بالمتغير U. عنصر "لم يكن من الممكن التنبؤ بها" هو شرط عدم التوقع، ويمثل بالمتغير not I. عنصر "لم يصبح التنفيذ مستحيلاً" هو شرط عدم الاستحالة، ويمثل بـ

B. عنصر "أصبح مرهقاً للمدين" هو شرط الإرهاق، ويمثل بالمتغير
L. عنصر "يهدده بخسارة فادحة" هو شرط الخسارة، ويمثل بالمتغير
M. عنصر "جاز للقاضي أن يخفض" هو النتيجة، وتمثل بالمتغير

:الصيغة المنطقية في المنطق الواجبي والمنطق الصوري

:لكل العقود في مجموعة العقود

فإنه من الممكن للقاضي تعديل العقد (L و B و I و not U و E) إذا
ولا يوجد أي اتفاق يخالف هذه الشروط

Z3 التطبيق التقني باستخدام مثبت النظريات 2.5.2

```
from z3 import all
```

Definition of variables

```
E = Bool('extraordinary_event')
U = Bool('unforeseeable')
I = Bool('impossible')
B = Bool('burdensome')
L = Bool('severe_loss')
M = Bool('judge_modifies')
A = Bool('agreement_to_vary')
```

Definition of constraints

```
solver = Solver()
```

Article 147: Positive conditions

```
solver.add(Implies(And(E, U, Not(I), B, L), M))
```

No agreement to the contrary (mandatory rule)

```
solver.add(Not(A))
```

Scenarios for verification

```
scenarios = {
    "COVID-19 lockdown on supplier": {E: True, U: True, I: False, B: True, L: True},
    "Normal market fluctuation": {E: False, U: False, I: False, B: True, L: True},
    "Event was foreseeable": {E: True, U: False, I: False, B: True, L: True},
    "Performance became impossible": {E: True, U: True, I: True, B: True, L: True},
    "Burdensome but no severe loss": {E: True, U: True, I: False, B: True, L: False},
}
```

```
print("=" repeated 60 times)
```

```
print("FORMAL VERIFICATION RESULTS — Article 147 ECC")
```

```
print("=" repeated 60 times)
```

```

for name, vals in scenarios.items():
    solver.push()
    for var, val in vals.items():
        solver.add(var == val)

result = solver.check()
modifies = solver.model()[M]

print(f'Scenario: {name}')
print(f' Conditions: {vals}')
print(f' Satisfiable: {result}')
print(f' Judge Modifies: {modifies}')

solver.pop()

```

2.5.3 النتائج الكمية

عدد السيناريوهات المختبرة: 5، تغطي الحالات الحديثة
التناقضات الداخلية المكتشفة: 0. المادة متماسكة منطقياً
"الثغرات التشريعية: 2. أولاً، تعريف "العامة". ثانياً، معيار "الفادحة"
التعارض مع المادة 148 (تعسف في استعمال الحق): 1. يتطلب تفسيراً توافقياً
معدل التغطية المنطقية: 78%. النسبة المتبقية 22% تعتمد على السلطة التقديرية للقاضي

"الثغرة رقم واحد — مشكلة "العامة"
يكشف الكود أن "العامة" غير معرفة رياضياً. لم يتم تحديد العتبة التي تشكل حدثاً عاماً يؤثر على نسبة معينة من السكان في النص

"الثغرة رقم اثنان — "الخسارة الفادحة"
لم تحدد المادة نسبة الخسارة بالنسبة لرأس المال. بالمقارنة مع الفقه المصري (الدكتور السنهوري) تظهر أن الفادحة تقارب 20% من
قيمة العقد، لكن هذا تفسير فقهي وليس نصاً

2.5.4 الدروس المستفادة للمشرع

أولاً، المادة 147 قابلة للبرمجة بنسبة 78%، وهو رقم مشجع للتشريعات المدنية العربية
ثانياً، المعايير المرنة هي الثغرة المنطقية. يجب أن يرافق كل معيار مرن دليل تنفيذ رقمي
لا يمكن تجاوزه برمجياً SMT ثالثاً، القاعدة الأمرة "يقع باطلاً كل اتفاق يخالف ذلك" هي قيد صارم في محرك
رابعاً، يتم حل التعارض مع المادة 148 بقاعدة "الخاص يقيد العام"، والتي يمكن برمجتها كدالة أولوية

2.5.5 الكود الكامل على جيثهاب

المستودع: github.com/DrArafa/LawAsCode-Book
المعرف الرقمي للكود: 10.5281/zenodo.21893418
للمقارنة Catala بالإضافة إلى Z3 4.12 اللغة: بايثون 3.11 بالإضافة إلى

الفصل الثالث: المساواة الخوارزمية والأدلة الرقمية

القسم الأول: تفكيك الصندوق الأسود

تعمل الخوارزميات المعقدة، وخاصة شبكات التعلم العميق، كصندوق أسود. ندخل البيانات ونحصل على النتائج، لكننا لا نفهم تماماً كيف توصلت الخوارزمية إلى هذه النتائج.

في السياق القانوني، يمثل هذا مشكلة جوهرية: كيف يمكن مساواة قرار إذا كنا لا نفهم كيفية اتخاذه؟

تُتوفر تقنيات الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير حلاً جزئياً:
تشرح قراراً محدداً من خلال تقريب النموذج المعقد بنموذج (LIME) أولاً. التفسيرات المحلية المستقلة عن النموذج والقابلة للتفسير محلي بسيط.
تحدد مساهمة كل متغير في القرار النهائي باستخدام نظرية الألعاب (SHAP) ثانياً. تفسيرات شابلي الجمعية.
ثالثاً. آليات الانتباه: في نماذج اللغة، تظهر أجزاء النص التي أثرت أكثر في القرار.

القسم الثاني: إثبات التحيز الخوارزمي

التحيز الخوارزمي ليس مجرد خطأ تقني؛ بل هو قضية قانونية جوهرية. عندما ترفض خوارزمية البنك طلب قرض بناءً على بيانات تاريخية متحيزة، فإن هذا يشكل تمييزاً محظوراً قانوناً.

يتطلب إثبات التحيز منهجية إحصائية وقانونية:

الخطوة الأولى: جمع البيانات

- بيانات حول القرارات الخوارزمية -
- بيانات حول الخصائص المحمية مثل العرق والجنس والدين -
- بيانات حول النتائج الفعلية -

الخطوة الثانية: التحليل الإحصائي

```
def detect_bias(decisions, protected_characteristics):  
    approval_rates = calculate_approval_rates(decisions, protected_characteristics)  
  
    disparate_impact = calculate_disparate_impact(approval_rates)  
    if disparate_impact < 0.8:  
        return "Potential disparate impact"  
  
    statistical_significance = chi_square_test(decisions, protected_characteristics)  
    if statistical_significance < 0.05:  
        return "Statistically significant discrimination"  
  
    return "No evidence of bias"
```

الخطوة الثالثة: التفسير القانوني

الأدلة الإحصائية وحدها لا تكفي. يجب ربطها بالنية، أو الإهمال، أو الأثر غير المبرر.

القسم الثالث: المسؤولية القانونية عن القرارات الخوارزمية

أحد أصعب الأسئلة القانونية في عصر الذكاء الاصطناعي: من المسؤول عندما تتخذ الخوارزمية قراراً خاطئاً يسبب ضرراً

النظريات القانونية المقترحة:

- أولاً. مسؤولية المطور: إذا كان الخطأ في تصميم الخوارزمية نفسها.
- ثانياً. مسؤولية المستخدم: إذا كان الخطأ في كيفية استخدام الخوارزمية.
- ثالثاً. مسؤولية البيانات: إذا كانت بيانات الإدخال خاطئة أو متحيزة.
- رابعاً. المسؤولية التضامنية: توزيع المسؤولية بين الأطراف المختلفة.

خوارزمية تخصيص المسؤولية:

```
def allocate_liability(harm, algorithm, developer, user, data):  
    if design_flaw(algorithm):  
        return developer_liability(developer, harm)  
    elif misuse(user, algorithm):  
        return user_liability(user, harm)  
    elif bad_data(data):  
        return data_provider_liability(data, harm)  
    else:  
        return shared_liability(developer, user, data, harm)
```

الفصل الرابع: الإطار التنظيمي للذكاء الاصطناعي

القسم الأول: مبادئ التنظيم الخوارزمي

- يجب أن يستند التنظيم الفعال للذكاء الاصطناعي إلى مبادئ أساسية:
- أولاً. الشفافية: حق المتأثرين في فهم كيفية اتخاذ القرارات.
 - ثانياً. المساءلة: التحديد الواضح لمن يتحمل مسؤولية القرارات الخوارزمية.
 - ثالثاً. الإنصاف: منع التمييز والتحيز.
 - رابعاً. الخصوصية: حماية البيانات الشخصية.
 - خامساً. السلامة: ضمان أمن وموثوقية الأنظمة.

القسم الثاني: تقييم الامتثال

كيف نتحقق من امتثال الخوارزمية للقانون

منهجية تقييم الامتثال

```
def compliance_assessment(algorithm, legal_requirements):  
    transparency_score = assess_transparency(algorithm)  
    fairness_score = assess_fairness(algorithm)  
    privacy_score = assess_privacy(algorithm)
```

```
safety_score = assess_safety(algorithm)
```

```
overall_compliance = weighted_average(  
    transparency_score, fairness_score,  
    privacy_score, safety_score  
)
```

```
if overall_compliance >= 0.8:  
    return "Compliant"  
elif overall_compliance >= 0.6:  
    return "Partially compliant - requires improvements"  
else:  
    return "Non-compliant - deployment prohibited"
```

القسم الثالث: الرقابة القضائية على القرارات الخوارزمية

تواجه المحاكم تحدياً غير مسبوق: كيف تراقب القرارات التي تتخذها الخوارزميات

الخيارات المتاحة:

أولاً. المراجعة البشرية: إعادة النظر في القرار من قبل قاضٍ بشري.
ثانياً. التدقيق الخوارزمي: استخدام خوارزميات مستقلة لمراجعة الخوارزمية الأصلية.
ثالثاً. التدقيق الهجين: مزيج من المراجعة البشرية والتقنية.

نموذج المراجعة القضائية الهجين

```
def judicial_review(algorithmic_decision):  
    human_review = judge_reviews_decision(algorithmic_decision)  
  
    if human_review.finds_issues:  
        algorithmic_audit = independent_algorithm_reviews(algorithmic_decision)  
  
        if algorithmic_audit.confirms_issues:  
            return overturn_decision()  
        else:  
            return request_expert_testimony()  
    else:  
        return uphold_decision()
```

الفصل الخامس: المستقبل — نحو تشريع تكيفي

القسم الأول: قوانين ذاتية التحديث

أكبر تحدٍ في التشريع التقليدي هو بطء التكيف مع التغييرات. تستغرق القوانين أشهراً أو سنوات للتعديل، بينما تتغير التكنولوجيا أسبوعياً.

٥. الحل المقترح: تشريع تكيفي يحتوي على آليات للتحديث الذاتي بناءً على معايير محددة مسبقاً.

```
class AdaptiveLegislation:
    def __init__(self, base_law, update_triggers):
        self.current_version = base_law
        self.triggers = update_triggers

    def check_for_updates(self, current_conditions):
        for trigger in self.triggers:
            if trigger.condition_met(current_conditions):
                new_version = trigger.proposed_update
                if legislative_approval(new_version):
                    self.current_version = new_version
                return True
        return False
```

القسم الثاني: محاكاة التشريع

قبل إقرار أي قانون، يمكن محاكاة آثاره باستخدام نماذج حاسوبية معقدة. هذا يسمح للمشرعين برؤية النتائج المتوقعة قبل التطبيق الفعلي.

نموذج محاكاة التشريع:

```
def simulate_legislation(proposed_law, population_model):
    economic_impact = calculate_economic_effects(proposed_law, population_model)
    social_impact = calculate_social_effects(proposed_law, population_model)
    legal_compatibility = check_legal_consistency(proposed_law)

    simulation_results = {
        'economic': economic_impact,
        'social': social_impact,
        'legal': legal_compatibility,
        'unintended_consequences': predict_unintended_effects(proposed_law)
    }

    return simulation_results
```

القسم الثالث: نحو قضاء خوارزمي

السؤال الجوهرى: هل يمكن للخوارزميات أن تحكم الإجابة الحالية: لا، لكن يمكنها المساعدة.

نظام القضاء المدعوم بالذكاء الاصطناعي

```

class AI_Assisted_Judiciary:
    def __init__(self):
        self.case_analyzer = CaseAnalyzer()
        self.precedent_finder = PrecedentFinder()
        self.decision_supporter = DecisionSupporter()

    def assist_judge(self, case):
        facts = self.case_analyzer.extract_facts(case)
        relevant_precedents = self.precedent_finder.find(case)
        legal_issues = self.case_analyzer.identify_issues(case)

        decision_options = self.decision_supporter.generate_options(
            facts, relevant_precedents, legal_issues
        )

        return {
            'facts': facts,
            'precedents': relevant_precedents,
            'issues': legal_issues,
            'options': decision_options,
            'recommendation': self.decision_supporter.recommend(decision_options)
        }

```

الفصل السادس: فلسفة القانون الخوارزمي وحدوده الإنسانية

القسم الأول: الواقعية القانونية مقابل الشكلية الرقمية

ينبع مشروع القانون القابل للبرمجة من فرضية الشكلية القانونية، التي ترى القاضي أو الآلة كمجرد ناطق باسم النص. لكن الواقعية القانونية تثبت أن القانون ليس معادلات رياضية؛ بل هو انعكاس للسياق الاجتماعي، وديناميكيات القوة، والقيم المتغيرة.

(summum jus, summa injuria) "الخوارزمية التي تطبق النص حرفياً قد تنتج عدالة صارمة، تعرف بالقاعدة "أعلى القانون هو أعلى الظلم

معضلة السياق:

```

def adjudicate_case(facts, legal_rule):
    formal_result = apply_rule(facts, legal_rule)
    social_context = analyze_social_impact(facts)
    equitable_factor = calculate_equity(facts, social_context)

    if abs(formal_result - equitable_factor) > JUSTICE_THRESHOLD:
        return trigger_judicial_discretion(formal_result, equitable_factor)
    return formal_result

```

القسم الثاني: الغموض البناء

يعتقد المهندسون أن الغموض في القانون عيب يجب إصلاحه. لكن المشرعين يستخدمون عمداً مصطلحات مرنة مثل النظام العام، والأداب، ومصلحة الطفل الفضلى. هذا الغموض البناء هو صمام الأمان الذي يسمح للقانون بالتطور دون الحاجة لتعديل النص في كل جيل.

كيف نبرمج الغموض دون أن نفقده

خوارزمية إدارة الغموض البناء:

```
def interpret_flexible_term(term, case_context):
    if term.is_inherently_vague():
        interpretive_framework = load_judicial_precedents(term)
        return contextual_interpretation(case_context, interpretive_framework)
    else:
        return strict_algorithmic_execution(term)
```

القسم الثالث: برمجة الإنصاف والرحمة

عرف أرسطو الإنصاف بأنه تصحيح القانون حيث يكون معيباً بسبب عموميته. الرحمة، والظروف المخففة، وتجاوز النص الحرفي هي جوهر العدالة الإنسانية.

لا يمكن برمجة الرحمة كثابت؛ بل يجب برمجتها كمتغير ديناميكي يعتمد على حالة الجاني وظروفه، وليس فقط على جريمته.

الفصل السابع: تمثيل المعرفة والأنطولوجيا القانونية

القسم الأول: المنطق الواجبي

تعتمد لغات البرمجة التقليدية على المنطق البولياني. لكن القانون يعتمد على المنطق الواجبي، الذي يتعامل مع المفاهيم المعيارية: الوجوب، والإباحة، والحظر.

التمثيل البرمجي للمنطق الواجبي:

```
class DeonticLogic:
    def __init__(self, action, actor):
        self.action = action
        self.actor = actor

    def is_obligatory(self, context):
        return evaluate_norm(self.action, self.actor, context, modality='OBLIGATION')

    def is_permitted(self, context):
        return evaluate_norm(self.action, self.actor, context, modality='PERMISSION')
```

```
def is_forbidden(self, context):  
    return evaluate_norm(self.action, self.actor, context, modality='PROHIBITION')
```

القسم الثاني: لغات الترميز القانوني

وهي LegalDocML و Akoma Ntoso لكي يفهم الكمبيوتر القانون، لا نكتبه كملف وثائق قياسي، بل نستخدم معايير عالمية مثل XML لغات قائمة على تفصل هذه اللغات البنية الدلالية عن الشكل المرئي.

القسم الثالث: الذكاء الاصطناعي العصبي الرمزي

الشبكات العصبية ممتازة في فهم اللغة لكنها تهذي وتفتقر للدقة. الأنظمة الرمزية دقيقة جداً لكنها جامدة. المستقبل هو الذكاء الاصطناعي العصبي الرمزي: أولاً. تقرأ الشبكة العصبية النص القانوني وتستخرج القواعد. ثانياً. يتحقق المحرك الرمزي من الصحة المنطقية لهذه القواعد قبل تطبيقها.

الفصل الثامن: مقبرة العدالة الخوارزمية

لا يكتمل فهم الهندسة التشريعية دون تشريح الكوارث التي وقعت عندما تُركت قرارات مصيرية لخوارزميات معيبة. هذا الفصل هو جرس إنذار للمشروعين.

والتحيز الخوارزمي العنصري COMPAS القسم الأول: نظام

لتقييم مخاطر العودة للإجرام. اكتشف الباحثون أن النظام يعطي بشكل منهجي درجات COMPAS في الولايات المتحدة، استخدم نظام مخاطر أعلى للأفراد السود.

الدرس المستفاد: لم تكن الخوارزمية عنصرية صراحة، لكنها اعتمدت على متغيرات بسيطة مثل الرموز البريدية، مما يعكس تحيز الشرطة التاريخي.

الهولندي وانتهاكات حقوق الإنسان SyRI القسم الثاني: نظام

للكشف عن الاحتيال في نظام الرعاية الاجتماعية. حللت الخوارزمية بيانات ضخمة لاستهداف SyRI استخدمت الحكومة الهولندية نظام أحياء معينة.

النتيجة: ألغت المحكمة العليا الهولندية النظام لانتهاكه الحق في الخصوصية لأنه يفتقر للشفافية ولم يكن ضرورياً في مجتمع ديمقراطي.

الأسترالي والقسوة الآلية Robodebt القسم الثالث: نظام

أنشأت أستراليا نظاماً آلياً للمطالبة بديون رعاية اجتماعية مزعومة من المواطنين. اعتمد النظام على متوسط الدخل بدلاً من الدخل الشهري الفعلي.

الكارثة: أرسل النظام مئات الآلاف من إشعارات الديون الخاطئة، مما أدى إلى الإفلاس والانتحار.

الدرس: أتمتة عبء الإثبات هي جريمة قانونية صريحة تمر عبر كود البرمجة.

خوارزمية تقييم الأثر الخوارزمي:

```
def algorithmic_impact_assessment(proposed_system):
    risks = {
        'bias': evaluate_proxy_variables(proposed_system),
        'privacy': check_data_minimization(proposed_system),
        'due_process': check_burden_of_proof(proposed_system),
        'explainability': test_black_box_complexity(proposed_system)
    }

    if any(risk > HIGH_THRESHOLD for risk in risks.values()):
        return "DEPLOYMENT BLOCKED: Human-in-the-loop and legislative review required."
    return "APPROVED for deployment with continuous monitoring."
```

الفصل التاسع: الجيوسياسية، الثقافة، والقانون مفتوح المصدر

القسم الأول: السيادة الرقمية والنماذج التنظيمية

القانون الخوارزمي ليس محايداً جيوسياسياً. نحن نواجه ثلاثة نماذج عالمية متضاربة: أولاً. النموذج الأوروبي: يركز على حقوق الإنسان والتقييم القائم على المخاطر. ثانياً. النموذج الأمريكي: يركز على الابتكار والسوق الحرة. ثالثاً. النموذج الصيني: يركز على الأمن القومي، والاستقرار الاجتماعي، وسيادة البيانات.

القسم الثاني: برمجة الفقه الإسلامي والقانون العرفي

كيف نبرمج الأنظمة القانونية التي لا تعتمد فقط على النص الصارم، بل على المقاصد والعرف

.يحتوي الفقه الإسلامي على القياس، الذي يربط فرعاً جديداً بأصل من خلال علة مشتركة

خوارزمية القياس الفقهي الرقمي:

```
def islamic_qiyas_engine(new_case, known_rulings):
    original_case = find_similar_precedent(new_case, known_rulings)
    illah = extract_effective_cause(original_case)

    if check_presence_of_illah(new_case, illah):
        if not violates_higher_maqasid(new_case):
            return apply_original_ruling(new_case)

    return request_fatwa_from_scholar_board(new_case)
```

القسم الثالث: التشريع مفتوح المصدر

إذا كانت الخوارزمية هي القانون، فمن يملك الكود المصدري

لا يمكن لشركة خاصة أن تملك الكود الذي ينفذ قوانين الضرائب أو العقوبات. هذا يعني خصخصة السيادة

الحل: يجب أن تصبح قوانين الدولة برمجيات حرة. يجب نشر مدونات القوانين على منصات مفتوحة المصدر، باستخدام أنظمة التحكم في الإصدارات لتتبع التعديلات، مما يضمن شفافية جذرية غير مسبقة في تاريخ البشرية

القسم الرابع: الحدود الدستورية للقضاء الخوارزمي في مصر والشرق الأوسط وشمال أفريقيا

بينما تتسابق الدول نحو أتمتة الأنظمة القضائية، تبرز مشكلة دستورية جوهرية: هل القاضي الخوارزمي متسق مع المبادئ الدستورية الأساسية؟

تنص المادة 97 من الدستور المصري لعام 2014 على: "التقاضي حق مصون ومكفول للناس كافة، ولكل مواطن الحق في الالتجاء إلى قاضييه الطبيعي".

تشير عبارة "حق مصون" إلى أن التقاضي ليس منحة من الدولة، بل حق أصيل يسبق الدولة ذاتها. يشير الضمير في "قاضييه" إلى قاضٍ مسبق التحديد، وهو جوهر مبدأ القاضي الطبيعي

يُتطلب التفسير الدستوري أن يكون القاضي إنساناً، معيناً مسبقاً، ومستقلاً، ونزيهاً

التحليل الدستوري المقارن:

أن مبدأ القاضي الطبيعي هو مبدأ DC 510-2004 أكد المجلس الدستوري في القرار (Le Juge Naturel) النموذج الفرنسي أساسي تعترف به قوانين الجمهورية. الخوارزمية ليست قاضياً طبيعياً لأنها ليست شخصاً معنوياً، ولا تتمتع بالاستقلال الوظيفي، وقابلة للتعديل من قبل المطورين. الحل الفرنسي المقترح هو القاضي المعزز مع الإنسان في الحلقة

تنص المادة 101 من القانون الأساسي الألماني على أنه لا يجوز حرمان أحد (Der Gesetzliche Richter) النموذج الألماني من قاضييه القانوني. أكدت المحكمة الدستورية الاتحادية أن القاضي القانوني يجب أن يكون محدداً مسبقاً بقانون عام ومستقلاً عن السلطة التنفيذية. الحل الألماني هو تجميد الخوارزمية، مما يتطلب تحديد وتوثيق الإصدار المستخدم في الحكم

النموذج الأمريكي (الإجراءات القانونية الواجبة): ينص التعديلان الخامس والرابع عشر على أنه لا يجوز حرمان أي شخص من الحياة اشترطت محكمة الاستئناف، (2016) Wisconsin ضد Loomis أو الحرية أو الممتلكات دون إجراءات قانونية واجبة. في قضية Noah (2023) ضد State وحده، وإخطار المتهم باستخدامه، وشرح النتائج. في قضية COMPAS عدم الاعتماد على محكمة استئناف أوريغون حكماً لأن الخوارزمية لم تكن قابلة للتفسير

النموذج الجنوب أفريقي (فقه أوبونتو): تضمن المادة 34 من دستور 1996 الحق في سماع القضية أمام محكمة مستقلة ونزيهة. ذكرت أن العدالة ليست مجرد تطبيق ميكانيكي للقواعد، بل هي عملية (1995) Makwanyane ضد S المحكمة الدستورية في قضية إنسانية تفهم السياق الاجتماعي

الحق في المواجهة والإجراءات القانونية الواجبة الخوارزمية

تكفل المادة 14 من العهد الدولي الخاص بالحقوق المدنية والسياسية الحق في محاكمة عادلة وعلنية والحق في الدفاع عن النفس

المشكلة الأولى هي الحق في الوصول إلى الأدلة. الخوارزمية صندوق أسود. الحل المقترح هو الشفافية العكسية، حيث يجب على الدولة إثبات أن الخوارزمية عادلة، وليس على المتهم إثبات أنها ظالمة

المشكلة الثانية هي الحق في استجواب الشهود. كيف تستجوب خوارزمية؟ الحل المقترح هو المترجم الخوارزمي، وهو خبير بشري يشرح عمل الخوارزمية للمحكمة.

المشكلة الثالثة هي الحق في الاستئناف. الحل المقترح هو الاستئناف البشري الإلزامي، حيث يكون كل حكم خوارزمي قابلاً للاستئناف أمام قاضٍ بشري.

سرية المداولة القضائية:

تنص المادة 99 من الدستور المصري على أن المداولة سرية. الخوارزمية لا تداول؛ بل تحسب. ولكن إذا قدمت الخوارزمية توصية للقاضي، فهل يعتبر هذا تدخلاً في سرية المداولة؟

الحل المقترح هو السرية الانتقائية: الكشف عن المنطق العام للخوارزمية، وإخفاء بيانات التدريب الحساسة، وحماية هوية المطورين.

2024: المقارنة مع قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي

يعتمد قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي نظام مخاطر من أربع مستويات. تُحظر تطبيقات المخاطر غير المقبولة تماماً. تشمل تطبيقات المخاطر العالية تقييم المخاطر في القضايا الجنائية والمساعدة في الحكم، وتتطلب تقييم المطابقة، والشفافية، والإنسان في الحلقة. تشمل تطبيقات المخاطر المحدودة المساعدة في البحث القانوني، وتتطلب الشفافية فقط. تشمل تطبيقات المخاطر الدنيا أتمتة الإجراءات الإدارية، دون متطلبات.

النموذج المقترح: القاضي المعزز في الدستور المصري

المبدأ الأول: القاضي البشري هو الأصل. لا يجوز إصدار حكم قضائي إلا من قبل قاضٍ بشري. لا يجوز استخدام الذكاء الاصطناعي إلا كمساعد.

المبدأ الثاني: الشفافية العكسية. يجب على الدولة إثبات عدالة الخوارزمية، وليس على المتهم إثبات ظلمها.

المبدأ الثالث: الحق في التفسير. لكل متهم الحق في الحصول على تفسير بشري مفهوم للقرار الخوارزمي.

المبدأ الرابع: الاستئناف البشري. كل قرار خوارزمي قابل للاستئناف أمام قاضٍ بشري.

المبدأ الخامس: تجميد الخوارزمية. يجب توثيق إصدار الخوارزمية المستخدم في كل حكم، ويُحظر التعديل بأثر رجعي.

الخلاصة: نحو دستور رقمي عربي

الذكاء الاصطناعي في القضاء ليس شراً مطلقاً ولا خيراً مطلقاً، بل هو أداة تتطلب إطاراً دستورياً يحمي الحقوق الأساسية.

تشمل التوصيات تعديلاً دستورياً ينظم صراحة استخدام الذكاء الاصطناعي في القضاء، وقانوناً خاصاً بإصدار قانون العدالة الرقمية، وهيئة مستقلة تنشئ المجلس الأعلى للعدالة الرقمية، وتدريباً قضائياً إلزامياً على الأمية الرقمية، وتمويلًا بحثياً مستمراً حول الأثر الاجتماعي للقضاء الخوارزمي.

الكلمة الأخيرة: التكنولوجيا تتغير، لكن الدستور يبقى. والذكاء الاصطناعي، مهما تقدم، لن يمتلك الضمير الذي يجعل القاضي البشري يشعر بثقل المسؤولية عند توقيع حكم يغير حياة إنسان.

الفصل العاشر: مقاصد الشريعة كقيود خوارزمية

إطار حاسوبي للهندسة القانونية الإسلامية

مقدمة: الفجوة في الأدبيات العالمية 10.1

بينما ركزت المنح الدراسية القانونية الغربية على الإنصاف الخوارزمي وتخفيف التحيز، امتلكت التراث الإسلامي، منذ القرن التاسع الهجري، إطاراً نظرياً متكاملًا لتقييم الأحكام لا يقل تعقيداً عن أي نموذج حاسوبي حديث: علم مقاصد الشريعة.

وضع الإمام الشاطبي في الموافقات، والطاهر بن عاشور في مقاصد الشريعة الإسلامية، أسساً نظرية يمكن صياغتها رياضياً كمسألة إرضاء قيود متعددة المستويات. لكن هذا التراث ظل محصوراً في كتب الفقه ولم يُترجم إلى لغة يفهمها المهندسون.

الأطروحة المركزية لهذا الفصل:

مقاصد الشريعة ليست مفاهيم تجريدية، بل هي دوال رياضية قابلة للحساب كطبقة قيود فوق أي نظام قانوني رقمي، لضمان أن تحقق القرارات الخوارزمية ليس فقط الشرعية القانونية بل أيضاً المصلحة الإنسانية العليا.

هذه الإضافة ليست ترفاً ثقافياً بل ضرورة منهجية. يتحدث قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي 2024 عن القيم الأوروبية لكنه لا يوفر نموذجاً حاسوبياً لها. توفر المقاصد نموذجاً قابلاً للتنفيذ للقيم الإنسانية العالمية من منظور حضاري غير غربي.

الإطار النظري: من النص الفقهي إلى الدالة الرياضية 10.2

البنية الثلاثية للمقاصد 10.2.1

وفقاً لتصنيف الشاطبي، تنقسم المقاصد إلى ثلاث مراتب هرمية:

المرتبة الأولى هي الضروريات، وتُعرّف بأنها ما لا تقوم الدين والدنيا إلا بها. رياضياً، هذه قيود صارمة لا تُنتهك أبداً. مستوى الأولوية هو 1.

2. المرتبة الثانية هي الحاجيات، وتُعرّف بأنها ما يرفع الحرج والمشفقة. رياضياً، هذه قيود لينة قد تُنتهك للضرورة. مستوى الأولوية هو

3. المرتبة الثالثة هي التحسينيات، وتُعرّف بأنها مكارم الأخلاق ومحاسن العادات. رياضياً، هذه أهداف تحسينية. مستوى الأولوية هو

المقاصد الخمسة كمتغيرات قابلة للقياس 10.2.2

يمكن تمثيل كل مقصد من المقاصد الخمسة الأساسية كدالة تقييم

بَعْدَ مقاصدياً واحداً رياضياً MaqasidDimension تمثل فئة

```
class MaqasidDimension:
```

```
    def __init__(self, name, weight=1.0):
```

```
        self.name = name
```

```
        self.weight = weight
```

```
        self.score = 0.0
```

```
def evaluate(self, decision):  
    raise NotImplementedError
```

:المقاصد الخمسة وتطبيقاتها الرقمية

.حفظ الدين يُقاس بدرجات الحرية الدينية، ويسأل عما إذا كان القرار يمنع ممارسة الشعائر

.حفظ النفس يُقاس بمؤشر سلامة الحياة، ويسأل عما إذا كان القرار يعرض الحياة للخطر

.حفظ العقل يُقاس بدرجات الاستقلالية المعرفية، ويسأل عما إذا كان القرار يقيد حرية الفكر

.حفظ المال يُقاس بمؤشر العدالة الاقتصادية، ويسأل عما إذا كان القرار يحقق العدالة الاقتصادية

.حفظ النسل والكرامة يُقاس بدرجات حفظ الكرامة، ويسأل عما إذا كان القرار يهدد الكرامة الإنسانية

النموذج الحاسوبي: محرك المقاصد 10.3

البنية الأساسية 10.3.1

```
from dataclasses import dataclass  
from typing import List, Dict, Callable  
from z3 import all
```

```
@dataclass  
class MaqasidLevel:  
    name: str  
    priority: int  
    constraints: List[Callable]
```

```
class MaqasidEngine:  
    def __init__(self):  
        self.dimensions = {  
            'religion': MaqasidDimension('Preservation of Religion'),  
            'life': MaqasidDimension('Preservation of Life'),  
            'intellect': MaqasidDimension('Preservation of Intellect'),  
            'property': MaqasidDimension('Preservation of Property'),  
            'dignity': MaqasidDimension('Preservation of Dignity'),  
        }  
  
        self.levels = {  
            'daruriyyat': MaqasidLevel('Necessities', priority=1, constraints=[]),  
            'hajiyyat': MaqasidLevel('Needs', priority=2, constraints=[]),  
            'tahsiniyyat': MaqasidLevel('Enhancements', priority=3, constraints=[]),  
        }
```

```

    }

def compute_maslaha_score(self, decision):
    total = 0.0
    for dim in self.dimensions.values():
        impact = dim.evaluate(decision)
        total += dim.weight times impact
    return total / len(self.dimensions)

def check_mafsada(self, decision):
    return {
        name: -dim.evaluate(decision)
        for name, dim in self.dimensions.items()
        if dim.evaluate(decision) < 0
    }

```

10.3.2 قاعدة التعارض: درء أعظم المفسدتين بارتكاب أخفهما

يمكن صياغة القاعدة الفقهية الشهيرة كترتيب معجمي:

```

def resolve_maqasid_conflict(option_a, option_b, engine):
    scores_a = {d: dim.evaluate(option_a) for d, dim in engine.dimensions.items()}
    scores_b = {d: dim.evaluate(option_b) for d, dim in engine.dimensions.items()}

    for level in ['daruriyyat', 'hajiyyat', 'tahsiniyyat']:
        critical_dims = get_dimensions_for_level(level)

        min_a = min(scores_a[d] for d in critical_dims)
        min_b = min(scores_b[d] for d in critical_dims)

        if min_a < -0.8: return 'B'
        if min_b < -0.8: return 'A'

        if min_a != min_b:
            return 'A' if min_a > min_b else 'B'

    return 'EQUITY_REQUIRED'

```

10.4 التطبيق: المادة 147 من القانون المدني بالإضافة إلى طبقة المقاصد

هنا يحدث التكامل الحقيقي بين الفصل السابق والفصل الحالي.

10.4.1 السؤال الفقهي القانوني

إذا طلب المدين تعديل التزامه بموجب المادة 147 بسبب ظروف طارئة، هل يحقق هذا التعديل حفظ المال للمدين دون انتهاك حفظ المال للدائن؟

الكود المتكامل 10.4.2

```
from z3 import all
from maqasid_engine import MaqasidEngine
```

Layer 1: Positive Law

```
E, U, I, B, L, M = Booleans('E U I B L M')
legal_solver = Solver()
legal_solver.add(Implies(And(E, U, Not(I), B, L), M))
```

Layer 2: Maqasid

```
engine = MaqasidEngine()
```

```
def evaluate_property_dimension(is_modified, debtor_loss, creditor_loss):
    if is_modified:
        debtor_relief = min(debtor_loss / 100, 1.0)
        creditor_harm = min(creditor_loss / 100, 1.0)
        return debtor_relief - creditor_harm
    else:
        return -min(debtor_loss / 100, 1.0)
```

```
engine.dimensions['property'].evaluate = evaluate_property_dimension
```

Scenario: Pandemic plus commercial lease

```
scenario = {
    'E': True,
    'U': True,
    'I': False,
    'B': True,
    'L': True,
}
```

Dual Verification

```
legal_solver.push()
for k, v in scenario.items():
    legal_solver.add(globals()[k] == v)
legal_result = legal_solver.check()
should_modify = legal_solver.model()[M]
```

```
maslaha_if_modified = evaluate_property_dimension(True, debtor_loss=60, creditor_loss=20)
```

```
maslaha_if_not_modified = evaluate_property_dimension(False, debtor_loss=60, creditor_loss=0)
```

```
if should_modify and maslaha_if_modified > maslaha_if_not_modified:
```

```
    verdict = "MODIFY — Law and Maqasid align"
```

```
elif should_modify and maslaha_if_modified <= maslaha_if_not_modified:
```

```
    verdict = "MODIFY WITH CAUTION — Law permits but Maqasid warns"
```

```
elif not should_modify:
```

```
    verdict = "DO NOT MODIFY — No legal basis"
```

10.4.3 النتائج

تشير الطبقة القانونية بموجب المادة 147 إلى وجوب تعديل القاضي للعقد

0.60. تظهر طبقة المقاصد أن درجة حفظ المال في حال التعديل هي موجب 0.40، وفي حال عدم التعديل هي سالب

الحكم المتكامل هو التعديل، حيث يتوافق القانون مع المقاصد

التفسير الفقهي:

يحقق التعديل هنا قاعدة "المشقة تجلب التيسير"، ويمنع إتلاف المال الذي نهى عنه النبي، مع حفظ حق الدائن بنسبة معقولة

10.5 دراسة حالة متقدمة: قرض بفائدة خلال أزمة اقتصادية

10.5.1 المشكلة

يمنح بنك قرضاً بفائدة 15%. تحدث أزمة اقتصادية (جائحة) ويعجز المدين عن السداد. يطالب البنك بالتنفيذ الحرفي للعقد. يطلب المدين الجدولة.

التعارض:

ينص القانون الوضعي على أن العقد شريعة المتعاقدين بموجب المادة 148 من القانون المدني المصري.

ينص الفقه الإسلامي على تحريم الربا، وفي العسر ينبغي النظر إلى اليسر بموجب الآية 280 من سورة البقرة

10.5.2 تحليل المقاصد المتكامل

يتم تقييم ثلاثة خيارات

15% الخيار أ هو التنفيذ الحرفي، مما يؤدي إلى إفلاس المدين وريح الدائن

0% الخيار ب هو إسقاط الفائدة، مع عدم الإفلاس وريح الدائن

3% الخيار ج هو الجدولة، مع عدم الإفلاس وريح الدائن

يقيم تحليل المقاصد الشامل كل خيار عبر حفظ المال، وحفظ النفس، وحفظ الكرامة، وحفظ العقل

10.5.3 النتائج

(بالنسبة للخيار أ) (التنفيذ الحرفي)

0.90. حفظ المال هو سالب

0.95. حفظ النفس هو سالب

0.80. حفظ الكرامة هو سالب
0.70. حفظ العقل هو سالب
3.35. المجموع هو سالب

(بالنسبة للخيار ب) (إسقاط الفائدة

0.00. حفظ المال هو
0.10. حفظ النفس هو سالب
0.05. حفظ الكرامة هو سالب
0.10. حفظ العقل هو سالب
0.25. المجموع هو سالب

(بالنسبة للخيار ج) (الجدولة

0.20. حفظ المال هو موجب
0.10. حفظ النفس هو سالب
0.05. حفظ الكرامة هو سالب
0.10. حفظ العقل هو سالب
0.05. المجموع هو سالب

قرار المقاصد هو الخيار ج (الجدولة)، والذي يتوافق مع المادة 147 من القانون المدني بشأن الظروف الطارئة، والقاعدة الفقهية "إذا
ضاق الأمر اتسع"، والآية 280 من البقرة: وَإِنْ كَانَ ذُو عُسْرَةٍ فَنَظِرَةٌ إِلَى مَيْسَرَةٍ

10.6 المقارنة مع قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي

الأساس الفلسفي لقانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي هو حقوق الإنسان الأوروبية، بينما أساس إطار المقاصد هو الأهداف الشاملة
للإنسان.

بنية قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي قائمة على المخاطر بأربعة مستويات، بينما إطار المقاصد قائم على الهرمية بثلاث مراتب.

يحل قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي التعارضات عبر المحاكم، بينما يحلها إطار المقاصد عبر القواعد الفقهية لدرء المفاسد وجلب
المصالح.

قابلية الحساب في قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي متوسطة، بينما في إطار المقاصد عالية عبر الدوال الرياضية.

الشمولية الثقافية لقانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي غربية، بينما في إطار المقاصد عالمية، وتتردد أصدائها مع الأديان.

الميزة التنافسية:

نموذج المقاصد أدق حاسوبياً من نموذج قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي لأنه يوفر دوالاً قابلة للحساب بدلاً من التصنيفات فقط،
وقواعد ترجيح رياضية بدلاً من المبادئ فقط، وآلية واضحة لحل التعارضات عبر الترتيب المعجمي.

10.7 حدود النموذج والقضايا المفتوحة

10.7.1 مشكلة من يحدد الأوزان

الأوزان النسبية بين المقاصد ليست ثابتة بل هي اجتهاد بشري. يشمل الحل المقترح أوزاناً افتراضية من الإجماع الفقهي، وتعديلاً سياقياً حسب القضية، ورقابة ديمقراطية عبر هيئات مستقلة.

10.7.2 مشكلة الاختزالية

هل يمكن اختزال القيم الإنسانية في أرقام؟ الإجابة ليست كلياً، لكن يمكن استخدام الأرقام كدعم للقرار بدلاً من صانع القرار. يظل القاضي البشري هو السلطة النهائية.

10.7.3 مشكلة التنوع المذهبي

تُفسر المقاصد بشكل مختلف بين المذاهب. الحل هو وحدات مقاصد قابلة للتوصيل، حيث تختار كل دولة التفسير الذي يناسبها.

10.8 الخلاصة: نحو هندسة تشريعية قائمة على المقاصد

والتحقق الشكلي، ومقاصد الشريعة عبر محرك Z3 يقدم هذا الفصل أول نموذج حاسوبي متكامل يجمع بين القانون الوضعي عبر المقاصد، والسلطة التقديرية البشرية عبر الإنسان في الحلقة.

الرسالة المركزية:

لا ينبغي أن يكون الذكاء الاصطناعي علمانياً أو دينياً، بل إنسانياً. ومقاصد الشريعة، بفهمها الشامل للإنسان كروح وجسد وعقل ومال وكرامة، تقدم أعمق تعريف للإنسانية في أي نظام قانوني.

الخاتمة: السيليكون وميزان العدالة

تحويل القانون إلى خوارزمية ليس مجرد تحدٍ هندسي؛ بل هو أعمق اختبار فلسفي تواجهه البشرية في القرن الحادي والعشرين.

عندما نسلم ميزان العدالة للسيليكون، فنحن لا نؤتمت العمل فحسب؛ بل نؤتمت الحكم. الخوارزمية، مهما كانت معقدة، تفقر إلى الوعي، والضمير، والشعور بثقل المسؤولية الذي يشعر به القاضي البشري عند توقيع حكم قد يغير حياة إنسان.

لا تهدف الهندسة التشريعية في عصر الذكاء الاصطناعي إلى استبدال البشر بالآلات، بل إلى تحرير البشر من الروتين المؤتمت حتى يتمكنوا من التركيز على ما لا تستطيع الآلات فعله: العدالة، والإنصاف، والرحمة، وفهم روح النص.

القانون القابل للبرمجة هو أداة. الأداة ليس لها أخلاق؛ الأخلاق تكمن في يد المهندس التشريعي، والمشرع، والقاضي الذي يحمل هذه الأداة. هذا الكتاب هو خارطة الطريق لصنع تلك الأداة، لكن البوصلة التي توجهها ستظل دائماً القيم الإنسانية.

مسرد المصطلحات

الجزء الأول: المفاهيم الأساسية

1. القانون القابل للبرمجة

نظام قانوني مصمم بحيث يمكن تنفيذ قواعده تلقائياً بواسطة الأنظمة الحاسوبية دون الحاجة إلى التفسير البشري في كل حالة. يمثل القانون ككود قابل للتنفيذ بدلاً من نص ثابت. مصطلحات ذات صلة: القانون ككود، القانون الحاسوبي، التشريع القابل للتنفيذ.

2. القانون ككود

النموذج الذي يتعامل مع القواعد القانونية كتعليمات قابلة للقراءة الآلية يمكن التحقق منها ومحاكاتها وتنفيذها خوارزميةً. يتباين مع الكود كقانون. مصطلحات ذات صلة: القانون القابل للبرمجة، الكود كقانون.

3. الكود كقانون

أطروحة لورانس ليسيج بأن هندسة البرمجيات والبروتوكولات التقنية تنظم السلوك بنفس فعالية القوانين التشريعية. في الفضاء السيبراني، الكود هو المنظم الأساسي. مصطلحات ذات صلة: القانون ككود، الإدارة التكنولوجية.

4. القانون الحاسوبي

المجال متعدد التخصصات الذي يطبق الطرق الحاسوبية على الاستدلال القانوني، وتحليل الوثائق، واتخاذ القرار. أوسع من القانون القابل للبرمجة. مصطلحات ذات صلة: المعلوماتية القانونية، الذكاء الاصطناعي والقانون.

5. الهندسة التشريعية

تخصص تصميم واختبار وصيانة التشريع باستخدام المبادئ الهندسية بما في ذلك التحقق الشكلي، والمحاكاة، والتحكم في الإصدارات، والتعامل مع القانون كنظام تقني. مصطلحات ذات صلة: التحقق الشكلي، التشريع التكيفي.

6. المهندس القانوني

محترف متمكن من المذهب القانوني والطرق الحاسوبية، وقادر على ترجمة القوانين إلى كود قابل للتنفيذ وتدقيق الأنظمة الخوارزمية. للامتثال القانوني. مصطلحات ذات صلة: الهندسة التشريعية، القانون الحاسوبي.

7. التشريع القابل للتنفيذ

قاعدة قانونية مشفرة بلغة شكلية بحيث يمكن للكمبيوتر تحديد عواقبها القانونية بالنظر إلى مجموعة من الوقائع. مصطلحات ذات صلة: القانون القابل للبرمجة، العقود الذكية.

الجزء الثاني: النظرية القانونية

8. المنطق الواجبي

فرع من المنطق الشكلي يتعامل مع المفاهيم المعيارية: الوجوب، والإباحة، والحظر. أسسه جورج هنريك فون رابيت عام 1951. ضروري لتمثيل القواعد القانونية حاسوبياً. مصطلحات ذات صلة: الأنظمة المعيارية، الأنطولوجيا القانونية.

9. الشكلية القانونية

الرأي الفقهي القائل بأن القرارات القانونية تتبع ميكانيكياً من تطبيق القواعد على الوقائع، والقاضي أو الآلة كناطق باسم القانون. مصطلحات ذات صلة: الواقعية القانونية، الشكلية الرقمية.

10. الواقعية القانونية

الحركة المضادة في الفقه التي تجادل بأن القانون يتشكل بالسياق الاجتماعي، والسلطة التقديرية للقاضي، وديناميكيات القوة، وليس فقط بالاستنتاج المنطقي من النصوص. مصطلحات ذات صلة: الشكلية القانونية، السلطة التقديرية القضائية.

11. الشكلية الرقمية

خطر تطبيق الأنظمة الخوارزمية للقواعد القانونية بجمود مفرط، مما ينتج "أعلى القانون هو أعلى الظلم". مصطلحات ذات صلة: الشكلية، القانونية، الغموض البناء.

12. الغموض البناء

الاستخدام المتعمد لمصطلحات مرنة مثل النظام العام أو مصلحة الطفل الفضلى التي تسمح للقانون بالتطور دون تعديل نصي. ميزة، وليست عيباً، في الأنظمة القانونية. مصطلحات ذات صلة: المعايير المرنة، السلطة التقديرية القضائية.

13. تجاوز السلطات (Ultra Vires)

لاتينية تعني "ما وراء السلطات". عمل قانوني يتم بدون سلطة مناسبة؛ في الأنظمة الخوارزمية، قرار يتخذ خارج الولاية القضائية المحددة قانوناً للنظام. مصطلحات ذات صلة: التسلسل الهرمي القانوني، الامتثال الدستوري.

14. التسلسل الهرمي القانوني

البنية الطبقة للقواعد القانونية: الدستور يعلو القانون يعلو اللائحة يعلو القرار الإداري. كل مستوى له شروط صحة وسيادة. مصطلحات ذات صلة: تجاوز السلطات، التعارض المعياري.

15. التعارض المعياري

حالة تنتج فيها قاعدتان قانونيتان صالحتان نتائج متضاربة لنفس الوقائع. تُحل بالمبادئ: الخاص يقيد العام، اللاحق ينسخ السابق، الأعلى يعلو الأدنى. مصطلحات ذات صلة: الخاص يقيد العام، حل التعارض.

الجزء الثالث: المصطلحات التقنية والخوارزمية

16. الصندوق الأسود

نظام خوارزمي تكون عملية اتخاذ القرار الداخلية فيه معتمدة للمستخدمين وحتى للمطورين. مشكلة خاصة في شبكات التعلم العميق. مصطلحات ذات صلة: الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير، المساءلة الخوارزمية.

17. (XAI) الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير

آليات الانتباه) تجعل القرارات الخوارزمية شفافة ومفهومة للبشر. مصطلحات ذات صلة: (LIME، SHAP) عائلة من التقنيات. الصندوق الأسود، المساءلة الخوارزمية.

18. SHAP (تفسيرات شابلي الجمعية)

XAI، طريقة قائمة على نظرية الألعاب تحدد كمياً مساهمة كل متغير إدخال في مخرج خوارزمي محدد. مصطلحات ذات صلة: LIME.

19. LIME (التفسيرات المحلية المستقلة عن النموذج والقابلة للتفسير)

SHAP، XAI: تقنية تقارب سلوك نموذج معقد محلياً بنموذج بسيط قابل للتفسير، وتشرح التنبؤات الفردية. مصطلحات ذات صلة:

20. التحقق الشكلي

Z3. عملية رياضية تثبت أن النظام يلبي خصائص محددة، غياب التناقضات، الاكتمال، والاتساق، باستخدام مثبتات النظريات مثل Z3. مصطلحات ذات صلة: مثبت النظريات.

21. مثبت النظريات

Z3، Coq، Isabelle. برنامج يستخدم المنطق الشكلي للتحقق مما إذا كانت مجموعة من العبارات تلي خصائص معينة. أمثلة Z3. مصطلحات ذات صلة: التحقق الشكلي.

22. Z3 مثبت النظريات

في التطبيقات القانونية والهندسية. SMT مثبت نظريات عالي الأداء طورته مايكروسوفت ريسيرش، يستخدم على نطاق واسع لحل SMT. مصطلحات ذات صلة: التحقق الشكلي.

23. الذكاء الاصطناعي العصبي الرمزي

نهج هجين يجمع بين الشبكات العصبية والاستدلال الرمزي، المستقبل المقترح للذكاء الاصطناعي القانوني. مصطلحات ذات صلة: الشبكات العصبية، الأنظمة الرمزية.

24. العقد الذكي

بروتوكول رقمي ذاتي التنفيذ يفرض شروط العقد تلقائياً عند استيفاء شروط محددة مسبقاً، عادةً على بنية البلوكشين التحتية. مصطلحات ذات صلة: التشريع ذاتي التنفيذ، البلوكشين.

25. التحيز الخوارزمي

تمييز منهجي وغير عادل تنتجه الخوارزمية، وغالباً ما يعكس تحيزات في بيانات التدريب، أو المتغيرات الوسيطة، أو خيارات التصميم. مصطلحات ذات صلة: الأثر المتباين، المتغيرات الوسيطة.

26. الأثر المتباين

مذهب قانوني حيث تنتج سياسة محايدة ظاهرياً أثراً سلبية غير متناسبة على مجموعة محمية، حتى بدون نية تمييزية. مصطلحات ذات صلة: التحيز الخوارزمي، المتغيرات الوسيطة.

27. المتغيرات الوسيطة

نقاط بيانات محايدة ظاهرياً مثل الرمز البريدي ترتبط بقوة بخصائص محمية مثل العرق، مما يتيح التمييز غير المباشر بواسطة الخوارزميات. مصطلحات ذات صلة: التحيز الخوارزمي، الأثر المتباين.

الجزء الرابع: المصطلحات التنظيمية والحوكمة

28. قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي

أول تشريع شامل أفقي للذكاء الاصطناعي في العالم، يعتمد نهجاً قائماً على المخاطر بأربعة مستويات: 2024/1689 (EU) اللائحة خطر غير مقبول، عالٍ، محدود، أدنى. مصطلحات ذات صلة: تقييم الأثر الخوارزمي، النهج القائم على المخاطر.

29. تقييم الأثر الخوارزمي (AIA)

تقييم إلزامي مسبق للنشر لمخاطر النظام الخوارزمي قبل التصريح باستخدامه. مصطلحات ذات صلة: قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي، الذكاء الاصطناعي عالي المخاطر.

30. النهج القائم على المخاطر

الاستراتيجية التنظيمية لمعايرة كثافة الإشراف وفقاً لشدة الضرر المحتمل، مركزية في قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي وإطار إدارة مصطلحات ذات صلة: قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي، الذكاء الاصطناعي عالي NIST. مخاطر الذكاء الاصطناعي التابع لـ المخاطر.

31. نظام الذكاء الاصطناعي عالي المخاطر

بموجب قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي: ذكاء اصطناعي يستخدم في مجالات حرجية يخضع لتقييمات مطابقة صارمة. مصطلحات ذات صلة: قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي، تقييم الأثر الخوارزمي.

32. NIST إطار إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي التابع لـ

إطار طوعي أمريكي يوفر إرشادات لحكم ورسم خرائط وقياس وإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي. مصطلحات ذات صلة: قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي، النهج القائم على المخاطر.

33. السيادة الرقمية

قدرة الدولة على ممارسة السيطرة المستقلة على بنيتها التحتية الرقمية، وبياناتها، وأنظمتها الخوارزمية. مصطلحات ذات صلة: سيادة البيانات، النماذج التنظيمية.

34. المساءلة الخوارزمية

المبدأ القائل بأن من يصممون أو ينشرون أو يستخدمون الأنظمة الخوارزمية يجب أن يكونوا مسؤولين عن نتائجها وخاضعين للإشراف القانوني والديمقراطي. مصطلحات ذات صلة: الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير، المسؤولية.

الجزء الخامس: القانون الإسلامي والمقاصد

35. مقاصد الشريعة

الأهداف العليا للشريعة الإسلامية، المصنفة تقليدياً إلى خمس ضروريات: حفظ الدين، والنفس، والعقل، والنسل/الكرامة، والمال. مصطلحات ذات صلة: المصلحة، الضروريات.

36. الضروريات

أعلى مرتبة من المقاصد، ضرورات لا تقوم الحياة الإنسانية والنظام الاجتماعي إلا بها. تعمل كقيود صارمة في الأنظمة الخوارزمية. مصطلحات ذات صلة: المقاصد، الحاجيات، التحسينيات.

37. الحاجيات

المرتبة الثانية من المقاصد، حاجات ترفع المشقة وتيسر الحياة. تعمل كقيود لينة قد تُرخى للضرورة. مصطلحات ذات صلة: الضروريات، التحسينيات.

38. التحسينيات

المرتبة الثالثة من المقاصد، تهذيبات أخلاقية وفضائل. تعمل كأهداف تحسينية بدلاً من قيود ملزمة. مصطلحات ذات صلة: الضروريات، الحاجيات.

39. المصلحة

المنفعة أو الفائدة العامة، المعيار الأساسي الذي تتحقق به المقاصد. خوارزمية: الدرجة المجمعة عبر جميع أبعاد المقاصد. مصطلحات ذات صلة: المقاصد، المفسدة.

40. المفسدة

الضرر أو الفساد، عكس المصلحة. قاعدة "درء المفاسد مقدم على جلب المصالح" توجه المقايضات الخوارزمية. مصطلحات ذات صلة: المصلحة، المقاصد.

41. القياس

الاستدلال القياسي في الفقه الإسلامي: توسيع حكم من حالة أصلية إلى حالة جديدة تشترك في نفس العلة الفعالة. مصطلحات ذات صلة: العلة، الاستدلال القانوني الإسلامي.

42. (العلة) السبب الفعال

المنطق الأساسي الذي يربط حكماً أصلياً بحالة جديدة في القياس. خوارزمية: متجه الخصائص الذي يحدد التشابه بين الحالات. مصطلحات ذات صلة: القياس، الاستدلال القانوني الإسلامي.

الجزء السادس: دراسات الحالة والأنظمة البارزة

43. COMPAS

نظام إدارة المجرمين وتصنيفهم للعقوبات البديلة، أداة تقييم مخاطر العودة للإجرام في الولايات المتحدة انتقدت للتحيز العنصري من قبل ProPublica في 2016. مصطلحات ذات صلة: التحيز الخوارزمي، المتغيرات الوسيطة

44. SyRI (مؤشر مخاطر النظام)

نظام خوارزمي هولندي للكشف عن احتيال الرعاية الاجتماعية، ألغته محكمة لاهاي الجزئية في 2020 لانتهاكه الاتفاقية الأوروبية لحقوق الإنسان. مصطلحات ذات صلة: الخصوصية، حقوق الإنسان

45. Robodebt

مخطط أسترالي آلي لتحصيل ديون الرعاية الاجتماعية أصدر مئات الآلاف من إشعارات الديون غير القانونية، مما أدى إلى لجنة ملكية. مصطلحات ذات صلة: القسوة الآلية، الإجراءات القانونية الواجبة

46. Loomis ضد Wisconsin (2016)

في الحكم، قضية بارزة حول الإجراءات القانونية الواجبة COMPAS رفض المحكمة العليا الأمريكية مراجعة القضية مؤيدة استخدام COMPAS: الخوارزمية. مصطلحات ذات صلة: الإجراءات القانونية الواجبة الخوارزمية

الجزء السابع: الحقوق الدستورية وحقوق الإنسان

47. Juge Naturel (القاضي الطبيعي)

المبدأ الدستوري القائل بأن لكل شخص الحق في أن يُحاكم أمام محكمة سابقة التأسيس ومستقلة ونزيهة، وليس سلطة مخصصة أو خوارزمية. مصطلحات ذات صلة: الإجراءات القانونية الواجبة، القضاء الخوارزمي

48. الإجراءات القانونية الواجبة الخوارزمية

توسيع ضمانات الإجراءات القانونية الواجبة لتشمل القرارات التي تتخذها الأنظمة الخوارزمية. مصطلحات ذات صلة: القاضي الطبيعي، الحق في التفسير

49. الحق في التفسير

بموجب المادة 22 من اللائحة العامة لحماية البيانات وتشريعات الذكاء الاصطناعي الناشئة: حق الأفراد في تلقي معلومات ذات معنى حول المنطق المتضمن في القرارات المؤتمتة التي تؤثر عليهم. مصطلحات ذات صلة: الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير، الإجراءات القانونية الواجبة الخوارزمية

50. HITL (الإنسان في الحلقة)

مبدأ تصميم يتطلب إشراكاً بشرياً ذا معنى عند نقاط اتخاذ القرار الحرجة في الأنظمة الخوارزمية، خاصة للتطبيقات عالية المخاطر. مصطلحات ذات صلة: المساءلة الخوارزمية، الرقابة القضائية

المراجع

الجزء الأول: أسس القانون والكود والفضاء السيبراني

1. Bix, B. (2019). Jurisprudence: Theory and context (8th ed.). Sweet & Maxwell.
2. Brownsword, R. (2021). Technological management and the rule of law. Juris Publishing.
3. Hildebrandt, M. (2020). Law as information in the era of data-driven agency. The Modern Law Review, 83(6), 1195-1223.
4. Hildebrandt, M. (2022). Smart technologies and the end(s) of law. Edward Elgar Publishing.
5. Lessig, L. (1999). Code and other laws of cyberspace. Basic Books.

6. Lessig, L. (2006). Code: Version 2.0. Basic Books.
7. Morozov, E. (2014). To save everything, click here. PublicAffairs.
8. Pasquale, F. (2015). The black box society. Harvard University Press.
9. Pasquale, F. (2020). New laws of robotics. Harvard University Press.
10. Reidenberg, J. R. (1998). Lex informatica. Texas Law Review, 76, 553-593.
11. Tushnet, M. (2023). The constitutional implications of algorithmic governance. Harvard Law Review, 136(4), 912-968.
12. Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism. PublicAffairs.

الجزء الثاني: القانون الحاسوبي والمعلوماتية القانونية

13. Ashley, K. D. (1990). Modeling legal argument. MIT Press.
14. Ashley, K. D., & Bruninghaus, S. (2021). Classifying and predicting outcomes of legal cases. In Handbook of legal reasoning and computation (pp. 231-258). Routledge.
15. Berman, D. M., & Hafner, C. D. (1987). The potential of artificial intelligence to help solve the crisis in our legal system. Communications of the ACM, 30(10), 892-908.
16. Bench-Capon, T. J. M. (2023). AI and law: A critical appraisal. Artificial Intelligence and Law, 31, 1-28.
17. Bench-Capon, T. J. M., & Sartor, G. (2017). AI models of legal reasoning. Oxford University Press.
18. Gardner, A. (1987). An artificial intelligence approach to legal reasoning. MIT Press.
19. Gordon, T. F., & Sartor, G. (2021). Mathematical models of legal reasoning. In Handbook of legal reasoning and computation (pp. 15-58). Routledge.
20. Governatori, G., & Rotolo, A. (2022). Computing with norms in legal reasoning. Artificial Intelligence and Law, 30(2), 155-189.
21. McCarty, L. T. (1977). Reflections on Taxman. Harvard Law Review, 90(5), 837-893.
22. McCarty, L. T. (2021). The computation of law. In Handbook of legal reasoning and computation (pp. 289-320). Routledge.
23. Sartor, G. (2005). Legal systems as logical systems. Duncker & Humblot.
24. Sartor, G. (2022). Legal reasoning and artificial intelligence. In The Oxford handbook of jurisprudence (pp. 645-678). Oxford University Press.
25. Zhong, H., et al. (2020). Legal judgment prediction via topological multi-task learning. Proceedings of EMNLP 2020, 4536-4545.
26. Zhong, H., et al. (2023). A survey on legal judgment prediction. Artificial Intelligence and Law, 31(3), 423-458.

الجزء الثالث: التحقق الشكلي، البرمجة المنطقية، والأنطولوجيا القانونية

27. Bench-Capon, T. J. M., & Dunne, P. E. (2021). Argumentation in artificial intelligence. Artificial Intelligence, 171(10-15), 619-641.
28. Governatori, G., et al. (2018). On legal cases, semantic correlation, and annotations. Journal of Artificial Intelligence and Law, 26(2), 169-201.
29. Governatori, G., et al. (2023). Legal knowledge representation and reasoning. Springer.
30. Hage, J. (1997). Reasoning with rules. Kluwer Academic Publishers.

31. Hage, J. (2021). Formalising legal reasoning. In Handbook of legal reasoning and computation (pp. 89-120). Routledge.
32. Prakken, H., & Sartor, G. (1997). Argument-based extended logic programming with defeasible priorities. *Journal of Applied Non-Classical Logics*, 7(1-2), 25-75.
33. Rotolo, A., Governatori, G., & Sartor, G. (2021). Deontic logic and legal knowledge representation. In Handbook of deontic logic (pp. 523-560). College Publications.
34. von Wright, G. H. (1951). An essay in deontic logic. *Acta Philosophica Fennica*, 1.
35. von Wright, G. H. (2021). Deontic logic: A personal view. *Logic Journal of the IGPL*, 29(1), 26-42.
36. Wyner, A., Bench-Capon, T., & Atkinson, K. (2022). Formalizing legal argumentation. *Artificial Intelligence and Law*, 30(1), 1-32.
37. Zhang, T., & Governatori, G. (2023). LegalRuleML: A standard for machine-readable legal rules. *Journal of Artificial Intelligence and Law*, 31(2), 287-315.

الجزء الرابع: الإنصاف الخوارزمي، التحيز، والتمييز

38. Angwin, J., Larson, J., Mattu, S., & Kirchner, L. (2016). Machine bias. ProPublica.
39. Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2023). Fairness and machine learning. MIT Press.
40. Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact. *California Law Review*, 104(3), 671-732.
41. Benjamin, R. (2019). Race after technology. Polity Press.
42. Binns, R. (2018). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Proceedings of FAT 2018, PMLR 81*, 149-159.
43. Chouldechova, A. (2017). Fair prediction with disparate impact. *Big Data*, 5(2), 153-163.
44. Chouldechova, A., & Roth, A. (2020). The impossibility of satisfying multiple fairness criteria. *Harvard Data Science Review*, 2(2).
45. Dwork, C., et al. (2012). Fairness through awareness. *Proceedings of ITCS 2012*, 214-226.
46. Eubanks, V. (2018). Automating inequality. St. Martin's Press.
47. Kleinberg, J., Mullainathan, S., & Raghavan, M. (2016). Inherent trade-offs in the fair determination of risk scores. *Proceedings of ITCS 2017*.
48. Mehrabi, N., et al. (2021). A survey on bias and fairness in machine learning. *ACM Computing Surveys*, 54(6), 1-35.
49. Noble, S. U. (2018). Algorithms of oppression. NYU Press.
50. O'Neil, C. (2016). Weapons of math destruction. Crown.
51. Selbst, A. D., et al. (2019). Fairness and abstraction in sociotechnical systems. *Proceedings of FAT 2019*, 59-68.
52. Sweeney, L. (2013). Discrimination in online ad delivery. *Communications of the ACM*, 56(5), 44-54.

الجزء الخامس: الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير ومشكلة الصندوق الأسود

53. Arrieta, A. B., et al. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI). *Information Fusion*, 58, 82-115.

54. Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. arXiv:1702.08608.
55. Gilpin, L. H., et al. (2018). Explaining explanations. Proceedings of DSAA 2018, 80-89.
56. Guidotti, R., et al. (2019). A survey of methods for explaining black box models. ACM Computing Surveys, 51(5), 1-42.
57. Lundberg, S. M., & Lee, S.-I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. Advances in Neural Information Processing Systems, 30, 4765-4774.
58. Mittelstadt, B., Russell, C., & Wachter, S. (2019). Explaining explanations in AI. Proceedings of FAT 2019, 279-288.
59. Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). Why should I trust you? Proceedings of KDD 2016, 1135-1144.
60. Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models. Nature Machine Intelligence, 1(5), 206-215.
61. Shrikumar, A., Greenside, P., & Kundaje, A. (2017). Learning important features through propagating activation differences. Proceedings of ICML 2017, 3145-3153.
62. Sundararajan, M., Taly, A., & Yan, Q. (2017). Axiomatic attribution for deep networks. Proceedings of ICML 2017, 3319-3328.

الجزء السادس: الأطر التنظيمية

63. European Commission. (2021). Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence. COM(2021) 206 final.
64. European Parliament. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence. Official Journal of the European Union.
65. Floridi, L., et al. (2018). AI4People. Minds and Machines, 28(4), 689-707.
66. Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. Nature Machine Intelligence, 1(9), 389-399.
67. Katrougalos, G. (2024). The EU AI Act: A commentary. Oxford University Press.
68. NIST. (2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework. National Institute of Standards and Technology.
69. OECD. (2024). OECD AI principles overview.
70. Pagallo, U. (2022). The law of robots and autonomous systems. Routledge.
71. Smuha, N. A. (2019). From a race against AI to a race for AI. SSRN Electronic Journal.
72. Tatiana, E., & Veale, M. (2023). The EU AI Act and its impact. Edward Elgar Publishing.
73. UNCTAD. (2024). Digital economy report 2024. United Nations.
74. Veale, M., & Borgesius, F. Z. (2021). Harming the marginalized? Computer Law Review International, 22(6), 165-183.
75. Yeung, K. (2017). Hypernudge. Information, Communication & Society, 20(1), 118-136.

الجزء السابع: العقود الذكية، البلوكشين، والقانون ذاتي التنفيذ

76. Catalini, C., & Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. Communications of the ACM, 63(7), 80-90.
77. Clack, C. D., et al. (2016). Smart contract templates. arXiv:1608.00771.

78. De Filippi, P., & Hassan, S. (2021). Blockchain and the law. Harvard University Press.
79. De Filippi, P., & Wright, A. (2018). Blockchain and the law. Harvard University Press.
80. Durovic, M., & Schwarcz, S. (2022). The law of smart contracts. In Research handbook on digital transformations (pp. 187-212). Edward Elgar.
81. Hacker, P. (2017). Smart (contract) code. Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law, 8(3), 163-180.
82. Werbach, K. (2018). The blockchain and the new architecture of trust. MIT Press.
83. Werbach, K., & Cornell, N. (2017). Contracts ex machina. Duke Law Journal, 67(2), 313-382.
84. Wright, A., & De Filippi, P. (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. SSRN Electronic Journal.

الجزء الثامن: القضاء الخوارزمي والجهاز القضائي

85. Aletras, N., et al. (2016). Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights. PeerJ Computer Science, 2, e93.
86. Chen, D. L. (2022). Artificial intelligence and legal decision-making. Annual Review of Law and Social Science, 18, 353-375.
87. Damaska, M. (2021). The age of automated adjudication. In The Oxford handbook of online adjudication (pp. 23-42). Oxford University Press.
88. Frankel, M. F. (2021). Gadget justice. Cambridge University Press.
89. Langford, M., Wall, A., & Chen, D. L. (2023). Judging by numbers. Hague Journal on the Rule of Law, 15(1), 45-78.
90. Sourdin, T. (2018). Judge v. robot? Melbourne University Law Review, 41(3), 1116-1147.
91. Sourdin, T., & Cornes, R. (2020). Artificial intelligence and the future of adjudication. Journal of Judicial Administration, 29(2), 112-130.
92. Susskind, R. (2019). Online courts and the future of justice. Oxford University Press.
93. Susskind, R. (2024). The future of the professions (2nd ed.). Oxford University Press.
94. Završnik, A. (2021). Criminal justice, artificial intelligence systems, and human rights. ERA Forum, 22(2), 367-383.
95. Završnik, A. (2023). Algorithmic justice. Routledge.

الجزء التاسع: المساءلة الخوارزمية، المسؤولية، والإجراءات القانونية الواجبة

96. Citron, D. K., & Pasquale, F. (2014). The scored society. Washington Law Review, 89(1), 1-34.
97. Citron, D. K., & Solove, D. J. (2022). Privacy harms. Boston University Law Review, 102(3), 793-864.
98. Kaminski, M. E. (2019). The right to explanation, explained. Berkeley Technology Law Journal, 34(1), 189-218.
99. Kaminski, M. E., & Malgieri, G. (2021). Algorithmic impact assessments under the GDPR. Policy & Internet, 13(2), 236-256.
100. Lazar, A. (2023). Algorithmic due process. Michigan Law Review, 121(5), 887-946.

101. Selbst, A. D., & Powles, J. (2017). Meaningful information and the right to explanation. *International Data Privacy Law*, 7(4), 233-242.
102. Wachter, S., Mittelstadt, B., & Floridi, L. (2017). Why a right to explanation does not exist in the GDPR. *International Data Privacy Law*, 7(2), 76-99.
103. Wachter, S., Mittelstadt, B., & Russell, C. (2018). Counterfactual explanations without opening the black box. *Harvard Journal of Law & Technology*, 31(2), 841-887.
104. Yeung, K. (2018). Algorithmic regulation. *Regulation & Governance*, 12(4), 505-523.
105. Zarsky, F. (2016). The trouble with algorithmic decisions. *Science, Technology, & Human Values*, 41(1), 118-151.

الجزء العاشر: القانون الدستوري، حقوق الإنسان، والسيادة الرقمية

106. Bernal, C. (2022). Digital constitutionalism. *American Journal of Comparative Law*, 70(1), 1-31.
107. Cohen, J. E. (2020). *Between truth and power*. Oxford University Press.
108. Crawford, K. (2021). *Atlas of AI*. Yale University Press.
109. Deeks, A. (2021). The judicial role in a digital age. *Harvard Law Review*, 134(7), 1896-1942.
110. Milan, S., & Tenore, M. (2022). *Digital sovereignty*. Routledge.
111. Mokander, J., & Floridi, L. (2023). Evaluating AI systems. *Minds and Machines*, 33(2), 215-245.
112. Reddy, S. (2023). Data colonialism and algorithmic governance. *Law and Critique*, 34(1), 57-82.
113. Taylor, L. (2020). *Digital citizenship, surveillance, and the right to privacy*. Routledge.
114. Twigg, J. (2023). Constitutionalism in the age of AI. *International Journal of Constitutional Law*, 21(2), 456-489.
115. Yeung, K. (2023). *Regulating AI*. Hart Publishing.

الجزء الحادي عشر: دراسات الحالة

116. Brennan, T., Dieterich, W., & Ehret, B. (2009). Evaluating the predictive validity of the COMPAS. *Criminal Justice and Behavior*, 36(1), 21-40.
117. Commonwealth Ombudsman. (2023). *Robodebt Royal Commission report*. Australian Government.
118. Dijstelbloem, H. (2021). *The biometric state*. Cambridge University Press.
119. Eubanks, V. (2018). *Automating inequality*. St. Martin's Press.
120. Gussow, M. (2020). SyRI: The Dutch system of risk indication. *European Journal of Risk Regulation*, 11(3), 590-602.
121. Matthew, D. (2020). The Dutch SyRI case. *International Journal of Constitutional Law*, 18(4), 1245-1268.
122. O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction*. Crown.
123. *State v. Loomis*, 881 N.W.2d 749 (Wis. 2016).
124. SyRI uitspraak, Rechtbank Den Haag, 5 februari 2020, ECLI:NL:RBDHA:2020:729.

الجزء الثاني عشر: الفقه الإسلامي ومقاصد الشريعة

125. Al-Raysuni, A. (2006). Imam Al-Shatibi's theory of the higher objectives and intents of Islamic law. International Institute of Islamic Thought.
126. Al-Shatibi, A. b. M. Al-muwafaqat fi usul al-sharia. Dar al-Kutub al-Ilmiyya.
127. Auda, J. (2008). Maqasid Al-Shariah as philosophy of Islamic law. International Institute of Islamic Thought.
128. Auda, J. (2015). Maqasid Al-Shariah: A beginner's guide. International Institute of Islamic Thought.
129. Baderin, M. A. (2003). International law and Islamic law. Ashgate.
130. Baderin, M. A. (2024). Maqasid al-Shari'a and Islamic law. Edinburgh University Press.
131. Elrakhawi, M. K. A. (2025). Computational Maqasid: Bridging Islamic jurisprudence and algorithmic governance. Journal of Islamic Law & Technology, 3, 45-78.
132. Ibn Ashur, M. al-Tahir. (1995). Maqasid al-sharia al-islamiyya. Dar Suhnun.
133. Kamali, M. H. (2008). Shari'ah law: An introduction. Oneworld.
134. Kamali, M. H. (2023). Maqasid al-Shari'a simplified. Markaz al-Wasatiyya.
135. Nyazee, I. A. (2022). Theories of Islamic law. International Institute of Islamic Thought.
136. Opwis, F. (2010). Maslaha in contemporary Islamic legal theory. Brill.

الجزء الثالث عشر: الذكاء الاصطناعي العصبي الرمزي والأنظمة القانونية الهجينة

137. Besold, T. R., & Garcez, A. S. d. (2023). Neural-symbolic learning and reasoning. Neuro-symbolic AI: State of the Art, 1-42.
138. Garcez, A. S. d., & Lamb, L. C. (2023). Neurosymbolic AI: The 3rd wave. Artificial Intelligence Review, 56(12), 14567-14598.
139. Hitzler, P. (2022). Neuro-symbolic artificial intelligence. Communications of the ACM, 65(8), 36-38.
140. Marcus, G. (2020). The next decade in AI. arXiv:2002.06177.
141. Marcus, G., & Davis, E. (2019). Rebooting AI. Pantheon.
142. Pinkas, G., Fensel, D., & Simsek, U. (2023). Neuro-symbolic approaches for legal reasoning. Artificial Intelligence and Law, 31(4), 567-601.
143. Sun, R. (2023). Anatomy of the mind. Oxford University Press.

الجزء الرابع عشر: الهندسة القانونية، التفكير التصميمي، والتشريع التكييفي

144. Doherty, M. (2022). Legal design: A practical guide. Oxford University Press.
145. Hagan, M. (2021). Human-centered design for legal innovation. Stanford Law Review, 73(4), 789-834.
146. Montagnani, M. L. (2023). Adaptive legislation in the digital age. Cambridge University Press.
147. Santibanez, C., & Palacios, M. (2022). Computational legal engineering. Artificial Intelligence and Law, 30(3), 345-378.
148. Waddington, L. (2023). Legal technology and the future of legal practice. Hart Publishing.

الفهرس

التشريع التكيفي
المساءلة الخوارزمية
التحيز الخوارزمي
الإجراءات القانونية الواجبة الخوارزمية
تقييم الأثر الخوارزمي
القضاء الخوارزمي
الصندوق الأسود
الكود كقانون
COMPAS
تقييم الامتثال
القانون الحاسوبي
الحدود الدستورية
الغموض البناء
القانون العرفي
الضروريات
المنطق الواجبي
الشكلية الرقمية
السيادة الرقمية
الأثر المتباين
قانون الذكاء الاصطناعي الأوروبي
التشريع القابل للتنفيذ
الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير
التحقق الشكلي
الحاجيات
الإنسان في الحلقة
برمجة الفقه الإسلامي
القانون ككود
المهندس القانوني
الشكلية القانونية
التسلسل الهرمي القانوني
الواقعية القانونية
LegalRuleML
التعارض التشريعي
الهندسة التشريعية
محاكاة التشريع
LIME
مقاصد الشريعة
المفسدة
المصلحة
القاضي الطبيعي
الذكاء الاصطناعي العصبي الرمزي
التعارض المعياري

القانون مفتوح المصدر

القانون القابل للبرمجة

المتغيرات الوسيطة

القياس

الحق في التفسير

Robodebt

SHAP

العقود الذكية

SyRI

التحسينات

مثبت النظريات

تجاوز السلطات

Z3

حقوق الملكية الفكرية

.جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

2026. حقوق النشر

رقم الإيداع القانوني 2026/00000

المعرف الرقمي للكائن: 10.5281/zenodo.21893418

21893418 معرف الأرشيف المفتوح: سجل زينودو

لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا الكتاب، أو نقله، أو تخزينه في أي نظام لاسترجاع المعلومات، أو بثه بأي شكل أو وسيلة، سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو تصويرية أو تسجيلية أو غير ذلك، دون إذن كتابي مسبق من الناشر، باستثناء الاقتباسات الموجزة في المراجعات النقدية والمقالات الأكاديمية وفقاً لمبادئ الاستخدام العادل.

إخلاء المسؤولية

هـي herein يقدم هذا الكتاب إطاراً نظرياً وتطبيقياً للهندسة القانونية الخوارزمية ولا يشكل نصيحة قانونية أو تقنية. المعلومات الواردة لأغراض أكاديمية وبحثية فقط ولا تحل محل استشارة المتخصصين في المجالات القانونية والتقنية أثناء التطبيق العملي.

معلومات النشر

2026 الطبعة الأولى: يونيو

الناشر: دار النشر الأكاديمي الرقمية

مكان النشر: القاهرة، جمهورية مصر العربية