



المواصفات الفنية

اسم المشروع

بناء منصة للذكاء الاصطناعي لعملية التعلم الآلي وبناء دورة حياة نماذج التعلم في البيئة التشغيلية
Building an enterprise AI platform with capabilities for machine learning operations and the development lifecycle of learning models in a production environment

الشروط الفنية

يجب أن يتوفر بالمنصة المعروضة في هذه المنافسة على مجموعة من القدرات، بما في ذلك وليس محصوراً في عدة فصول يأتي تفصيلها في الآتي:

الفصل الأول: ما يتعلق بحوكمة وإدارة نماذج التعلم الآلي.

الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
لا يتعلق بحوكمة وإدارة نماذج التعلم الآلي.	أولاً: ما يتعلق بتسجيل النموذج ونشره في البيئة التشغيلية.				
	القدرة على حوكمة وإدارة نماذج تعلم الآلة.	متطلب			
	القدرة على تسجيل النماذج واصدار معرف خاص لكل نموذج.	متطلب			
	تمكين المستخدمين من تحميل نماذجهم المطورة إلى المنصة عبر جمع الأساسية للنموذج مع امكانية دعم التسجيل من خلال واجهة المكونات (GitHub) وعن طريق الاستيراد من مستودعات CLI سطر الأوامر (GitLab أو	متطلب			
	ثانياً: ما يتعلق بنوع وطبيعة نماذج تعلم الآلة التي تدعمها المنصة.				
	تدعم المنصة تشغيل جميع أنواع النماذج، بما في ذلك: أنواع النماذج: الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، التحسين الرياضي، النماذج المبنية على القواعد وغيرها. C/C++ لغات البرمجة والأطر: جافا، بايثون، ، C/C++، جافا، Kubernetes/Docker بيئة التشغيل: ، إلخ. GCP، Azure ML، SageMaker	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	متطلب	دعم معالجة اللغة الطبيعية: دعم كامل لنماذج تعلم الآلة اللغوية. القدرة على التعامل مع أنواع مختلفة من البيانات غير المهيكلة مثل النصوص، البريد الإلكتروني، المستندات، المنشورات على وسائل التواصل الاجتماعي، وغيرها توفير أدوات وخوارزميات متخصصة في معالجة اللغة الطبيعية لتحليل وفهم البيانات غير المهيكلة القدرة على تحويل البيانات غير المنظمة إلى صيغة يمكن استخدامها في تدريب النماذج ، NLTK ، دعم أو تكامل مع مكتبات معالجة اللغة الطبيعية الشائعة مثل spaCy ، Transformers. القدرة على التعامل مع حجم كبير من البيانات غير قابلة التوسع NLP. المنظمة، وهو أمر شائع في مشاريع ، بما في NLP أدوات لأتمتة عملية تدريب نماذج: أتمتة عملية التدريب ذلك اختيار الميزات، تحسين النموذج، والتحقق من صحته			
	متطلب	تنصيب المنصة: القابلية الكاملة على العمل داخل البنية التحتية التقنية للمؤسسة، البنية التحتية السحابية، البنية التحتية الهجينة بكامل وظائفها مما يعطي المؤسسة حرية اختيار البنية التحتية المناسبة دون أي قيود.			
	متطلب	وظائف التنبؤ بالدفعات: يجب أن يقدم المنصة قدرات لتشغيل وظائف التنبؤ بالدفعات حسب الافتراضات التالية: عمل التنبؤ لعمل كبير من البيانات في الوقت الفعلي، تمكين إجراء التنبؤات بكميات كبيرة في نفس الوقت. تمكين عمل التنبؤات في أوقات مجدولة محددة خلال اليوم، الأسبوع، الشهر إلخ.			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
					الجدولة: يجب أن تدعم وظائف التنبؤ بالذفوعات المجدولة وكذلك تلك التي يتم تحديدها حسب الحاجة. إدارة التدافع: يجب أن تسمح بترتيب أولوية الوظائف وإلغائها. استقبال البيانات: دعم مصادر بيانات متنوعة مثل قواعد البيانات، الملفات المستقلة، والبيانات السحابية. النتائج: يجب أن تحفظ نتائج التنبؤ بالذفوعات في نسق وموقع محدد من قبل المستخدم، مثل قواعد البيانات أو مساحة تخزين سحابية.
		متطلب			التنبؤ في الوقت الفعلي يجب أن توفر المنصة قدرات لنشر النماذج التي يمكن أن تستجيب للاستفسارات في الوقت الفعلي. يجب أن يكون ذلك ممكناً بغض النظر عن الهيكل الأساسي، سواء كان قائماً على السحابة، داخل المؤسسة، أو حل هجين. الوقت: يجب أن تتوفر التنبؤات في إطار زمني محدد (مثلاً، أقل من ٢٠٠ جزء من الثانية). القابلية للتوسع: القدرة على التعامل مع عدد كبير من الاستفسارات المتزامنة. التوفر: ٩٩,٩٩٪ من الوقت لضمان خدمة متواصلة بدون انقطاع.
		متطلب			أو RESTful: يجب أن يدعم واجهات برمجة التطبيقات API دعم للتكامل السهل مع أنظمة أخرى. gRPC
		متطلب			وحدات التنبؤ اللامركزية وعن بعد: التمكين من نشر النماذج كوحدات تنبؤ لامركزية عن بعد، قادرة على العمل في بيئات تشغيلية متنوعة، بعيداً عن المنصة المركزية. يجب أن تكون المنصة سهلة لنشر النماذج في بيئات متعددة، بما في ذلك النماذج الموجودة على خوادم مختلفة، دون الحاجة إلى خادم مركزي.



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	لتحقيق القابلية Docker دعم طرق التشغيل الافتراضي للنظام مثل للنقل.				
	قابلية مراقبة لوحات التنبؤ اللامركزية عن بعد: تسهيل المراقبة الفورية لوحات التنبؤ اللامركزية عن بعد. مراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية، معدلات الأخطاء، واستخدام الموارد. تنبيهات فورية لأي تغيرات غير عادية في الأداء أو المشاكل، حتى في الإعدادات البعيدة.	متطلب			
	استضافة وتوفير ومراقبة النماذج المخصصة: توفير قدرات لاستضافة وتوفير ومراقبة النماذج المطورة خارج المنصة بلغات برمجة وأطر عمل متنوعة. (التي تسمح باستيراد وتكامل النماذج Jupyter تدعم المنصة دفاتر) المطورة خارج المنصة.	متطلب			
ثالثاً: ما يتعلق بمراقبة النماذج.					
	المراقبة المستمرة: دعم المراقبة الفورية للنماذج المستضافة والمخصصة دون الحاجة إلى نقلها السماح بمراقبة النماذج المنشورة في مواقع بعيدة عن المنصة	متطلب			
	مراقبة وإدارة النماذج الخارجية: المراقبة: توفير القدرة على مراقبة وإدارة النماذج التي طورت خارج المنصة تجميع مقاييس مؤشرات الأداء مثل الوقت، الإنتاجية، والدقة للنماذج الخارجية	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	التنبيه: تمكين من ارسال التنبيهات الفورية للتغيرات غير الطبيعية أو مشاكل الأداء في النماذج الخارجية تقارير التنبؤ: دمج التنبؤات من النماذج الخارجية في التقارير الشاملة لعمليات التعلم الآلي.				
رابعاً: ما يتعلق بتخزين وإدارة النماذج.					
	توفير مستودع مركزي لعرض وإدارة وصيانة جميع النماذج بعد التطوير في جميع أنحاء المؤسسة، بغض النظر عن نوعها، اطارها، منتصتها أو بيئتها التشغيلية.	متطلب			
خامساً: ما يتعلق ببناء سجل دقيق وشامل لكل نموذج.					
	إمكانية التدقيق الكامل: لكل إصدار من نماذج تعلم الآلة مع توثيق كل خطوة خلال عملية نشر النموذج في البيئة التشغيلية، بما في ذلك جميع الموافقات، الترقيات، وغيرها من الضوابط التشغيلية	متطلب			
	تقرير تدقيق النموذج: تمكين إعادة إنتاج النموذج بطريقة سريعة بما في ذلك إعادة منهجية التدريب المستخدمة، التقييم، أو التسجيل لإصدارات نموذج محددة. تمكين استخدام الإصدار الدقيق من الشفرات البرمجية ذات الصلة، وغيرها من الأصول لاختبارات إعادة الإنتاج، وخاصةً للنماذج التي في البيئة التشغيلية أو كانت فيها مسبقاً	متطلب			
سادساً: ما يتعلق بإعادة إنتاج النموذج.					
	لكل إصدار من نماذج تعلم الآلة تمكن المنصة: إمكانية التدقيق الكامل من التدقيق الكامل مع توثيق كل خطوة خلال عملية نشر النموذج في البيئة التشغيلية، بما في ذلك جميع الموافقات، الترقيات، وغيرها من الضوابط التشغيلية	متطلب			



الفئة	المتطلبات		الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
	نعم	لا				
سابعاً: مراقبة الامتثال.						
			متطلب	تمكين تحديد وإدارة قواعد الامتثال لنماذج التعلم الآلي: يجب أن تكون هذه القواعد قابلة للتعريف على أساس كل نموذج على حدة ويتم الحفاظ عليها وتنسيقها عبر كل إصدار من النموذج المعني.		
ثامناً: التحقق المستمر من الامتثال.						
			متطلب	تطبيق قواعد أتمتة القياس بدقة محددة مسبقاً ومراقبة مقاييس الانحراف، بالإضافة إلى قواعد الامتثال والحوكمة، على أساس كل نموذج على حدة.		
			متطلب	يجب أن يؤدي أي خرق لهذه القواعد إلى تفعيل التنبيهات أو الإشعارات وفقاً لدورة حياة النموذج.		
تاسعاً: التكامل مع عمل النموذج مع قابلية التفسير.						
			متطلب	التمكين من التكامل الكامل مع النموذج مع قابلية التفسير لمخرجات النموذج بسلاسة مع الأطر الرائدة لتقديم منهجية متسقة ومؤتمتة لتحديد أهمية الميزات المتحركة في النماذج، مع الحفاظ على إطار كل نموذج على حدة حسب الإصدار.		
عاشراً: قابلية التأكد من عدم الانحياز وعدالة النموذج.						
			متطلب	لقياس ومراقبة إنصاف النموذج، Aequitas دمج الأطر الرائدة مثل مع ضمان نتائج إيجابية لجميع المجموعات المحمية و/أو الحساسة.		
الحادي عشر: إدارة توثيق النماذج.						
			متطلب	يجب أن يتم إصدار التوثيق مع الأصول الأخرى للنموذج للحفاظ على سجل دقيق شامل.		



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	تمكين تخزين التوثيق الخاص بالنموذج وتوفير القدرة على الربط بأنظمة إدارة المحتوى القائمة التي تحتوي على مثل هذا التوثيق.	متطلب			
الثاني عشر: إدارة اختبارات النموذج.					
	الاحتفاظ بسجلات جميع الاختبارات والمقاييس التي تم تنفيذها لكل اصدار من كل نموذج على حدة.	متطلب			
	يجب أن ينطبق هذا بغض النظر عن نوع النموذج أو المنصة التي يعمل عليها.	متطلب			
	يجب ربط كل سجل اختبار أو مقياس بتتبع كل الإصدارات للنموذج المرتبط لأغراض التدقيق.	متطلب			
	توفير القدرة على إنشاء علاقات بين النماذج. يمكن أن يركز ذلك على نماذج المراقبة القابلة لإعادة الاستخدام مثل نماذج الانحراف، أو يتضمن ربط نماذج متعددة في نهج هرمي أو تجميعي.	متطلب			
الثالث عشر: إدارة تغيير سلوك البيانات في البيئة التشغيلية.					
	التمكين من قياس تغيير سلوك البيانات الموجهة لكل نموذج لغرض التنبؤ أو التصنيف أو غيرها بشكل مستمر. تمكين مقارنة البيانات المستخدمة في تدريب النموذج مع البيانات الموجهة للنموذج بغرض التنبؤ في البيئة التشغيلية. تمكين اصدار تقارير مفصلة عن الاختلافات والمخاطر المحتملة من تغيير سلوك أو قيم البيانات عن تلك المستخدمة أثناء التدريب. قابلية تحديد القيم الشاذة والانحراف في القيم للمعاملات التي يستخدمها النموذج لأداء عمله.	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	التمكين من إيقاف عمل أو وصول البيانات ذات السلوك المتغير من الوصول للنموذج لضمان جودة المخرجات في البيئة التشغيلية للنموذج.	متطلب			
	قابلية تحديد وافصاح القيم التي يجب رفضها للوصول للنموذج بشكل محدد أو بشكل شروط يتوجب تطبيقها.	متطلب			
	القدرة على اكتشاف القيم الشاذة لكل مميز من مدخلات النموذج.	متطلب			

الفصل الثاني: ما يتعلق بتنسيق عمل النماذج.

الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
ما يتعلق بتنسيق عمل النماذج	أولاً: ما يتعلق بتصميم دورة حياة النموذج.				
	الشاملة التي (MLCs) توفير القدرة على تصميم دورات حياة النموذج تغطي متطلبات الأعمال والتقنية والحوكمة.	متطلب			
	تسمح المنصة بإدارة منسقة لكامل سير عمل حوكمة الذكاء الاصطناعي، بدءاً من تسجيل النموذج إلى الاختبار، الترقية والموافقات، وصولاً إلى النشر والمراقبة وإيقاف العمل.	متطلب			
	يجب أن يتيح تخصيص دورة حياة النموذج لمجموعات مختلفة أو نماذج فردية.	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
ثانياً: ما يتعلق بدمج وتكامل دورة حياة النموذج:					
	تقدم المنصة امكانية دمج كامل مع الأنظمة التشغيلية القائمة مثل MRM منصات الدعم الفني والتنبيهات، فضلاً عن أنظمة الحوكمة مثل وغيرها من أطر عمل المحافظة على الامتثال.	متطلب			
	يجب أن يكون الدمج منهجياً، باستخدام واجهات برمجة التطبيقات أو تقنيات مماثلة، لأتمتة جوانب مختلفة من دورة حياة النموذج (APIs) بشكل عام.	متطلب			
	المخصصة (MLC) تمكين إنشاء وإدارة تعريفات دورة حياة النموذج والقابلة لإعادة الاستخدام.	متطلب			
	يمكن أتمتة دورات حياة النموذج المحددة مسبقاً، مما يسمح بتطبيقها على مستوى المؤسسة بأكملها لمختلف الاستخدامات، مثل تسجيل النموذج، الموافقات، تنفيذ الامتثال، والمراقبة الشاملة.	متطلب			
الغير مرمزة. ثالثاً: ما يتعلق بالعتبات					
	تمكن المنصة من إنشاء عتبات يتم تعريفها في مساحة الإدخال الأصلية لمدخلات النموذج، دون أي تشفير أو تحويل.	متطلب			
	يمكن ربط هذه العتبات بالامتثال والأداء الإحصائي، مما يقدم مجموعة واضحة من الإرشادات التشغيلية التي لا تتطلب مهارات برمجية لتفسيرها.	متطلب			
رابعاً: ما يتعلق بدعم منصات تشغيل النماذج المتعددة.					
	(DSML) تمكين الدمج السلس مع منصات تنفيذ النماذج المتنوعة لتنسيق الوظائف الآلية والنشر والمراقبة.	متطلب			
	يجب أن تكون المنصة غير منحازة لأي إطار عمل، مع دعم مجموعة ، xgboost ، scikit-learn متنوعة من المكتبات مثل TensorFlow، وPyTorch.	متطلب			
	، بايثون، R يجب أن تدعم المنصة العديد من لغات البرمجة مثل C.سكاللا، و	متطلب			
	يجب أن تستوعب المنصة جميع أنواع النماذج القائمة، بغض النظر عن بيئة تنفيذها - سحابية، داخل المؤسسة، أو الهجينة.	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
		متطلب			أن تمكن المنصة من تثبيت مكثبات أو حزم جديدة بشكل تلقائي وبدخل يدوي أو توفير مسار ملف يحتوي على المكثبات المطلوبة للنموذج. على أن تدعم المتطلبات التالية: أن تقدم المنصة إدارة آلية للمكثبات، مما يسمح بإدارة المكثبات الآلية بتثبيت وتحديث المكثبات أو الحزم الضرورية بناءً على متطلبات النموذج. التكامل مع المستودعات البرمجية: القدرة على التكامل المباشر مع مستودعات الحزم المخصصة مما يمكن المؤسسة من جلب وتثبيت الحزم باختلاف لغاتها البرمجية. تدعم المنصة أدوات إدارة الإعدادات التي إدارة إعدادات المكثبات: تكتشف وتثبت تلقائياً المكثبات الضرورية عند نشر أو تحديث النموذج
خامساً: التنبيهات والإشعارات الآلية:					
		متطلب			تمكن المنصة من إنشاء التنبيهات الآلية والإشعارات بناءً على أخطاء تنفيذ النموذج، مشاكل الامتثال، المقاييس الأخرى للمراقبة، أو أحداث محددة في دورة حياة النموذج.
		متطلب			يجب أن ترتبط هذه التنبيهات بمسارات تصحيح محددة مسبقاً ضمن وأن تكون مكونة مع عتبات محددة لشروط (MLC) دورة حياة النموذج التشغيل.
سادساً: ما يتعلق بإعادة تدريب النموذج:					
					محفزات إعادة التدريب: التمكين الآلي من ضبط الحالات التي تتطلب إعادة تدريب النموذج. يمكن أن تعتمد المحفزات على تدهور أداء النموذج، انحراف كبير في البيانات، أو مقاييس مخصصة أخرى.
					تحديث البيانات:



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	تمكن المنصة من سحب البيانات بشكل دوري لتحديث بيانات التدريب. . الحفاظ على مواكبة النموذج للاتجاهات الحديثة للبيانات				
	التخزين والاصدارات وسير العمل: يتم حفظ كل نسخة من النموذج المعاد تدريبه لأغراض الرجوع إلى الإصدارات السابقة والتدقيق التمكن من مقارنة البيانات التي استخدمت لتدريب نموذج بإصدار آخر بعد التدريب. تنفيذ سير عمل مؤتمت لعملية إعادة التدريب بأكملها من الحصول على البيانات إلى التحقق من صحة النموذج وإعادة نشره				
	مقارنات النماذج: بعد إعادة التدريب، تستطيع المنصة تلقائياً بمقارنة أداء النموذج الجديد ، AUC مع النموذج القائم على أساس مقاييس محددة مسبقاً مثل ، إلخ. وتوفير طريقة سلسة للتحويل التشغيلي إلى النموذج المعاد RMSE تدريبه إذا كان أدائه أفضل أتمتة عملية الإشعار للأطراف المعنية عندما يكون النموذج المعاد تدريبه جاهزاً للمراجعة أو النشر. . توفير خيارات للموافقة اليدوية إذا لزم الأمر توفير القدرة على تحديد تواتر مخصص لإعادة التدريب التلقائي بناءً على احتياجات العمل أو تغير سلوك البيانات تسهيل مقارنة النموذج المنشور في البيئة التشغيلية مع الإصدار الذي تم إعادة تدريبه باستخدام مجموعة من المقاييس الإحصائية والتقنية AUC ، RMSE ، log loss. للمقارنة، مثل				
	التدريب المستمر: تدعم المنصة النماذج ذات الطبيعة المستمرة للتعلم من خلال مقارنة القيمة التنبؤية بالقيمة الحقيقية المستنبطة من النظام الصحي وتحفيز النموذج على تعلمها بشكل آلي.				
	سابعاً: ما يتعلق بقدرات بناء نماذج التعلم الآلي:				



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	الهندسة الآلية للمميزات ومعاملات النموذج: تمكن المنصة من استخلاص وتحويل الميزات بشكل آلي، وبذلك تسريع عملية تطوير النموذج. . يجب أن تدعم المنصة كلاً من البيانات المنظمة وغير المنظمة تحسين المعلمات فائقة الأداء للنموذج نحو التحسين التلقائي لمقاييس أداء النموذج مثل الدقة، الإحكام، والاستدعاء	متطلب			
	الاختيار الآلي لأفضل نموذج: توفر المنصة خوارزميات آلية تحدد أفضل نموذج لمشكلة محددة. يشمل ذلك تنوعاً في خوارزميات التعلم الآلي مثل التصنيف، الانحدار، والتجميع K- دعم تقنيات التحقق من صحة النموذج الآلية مثل التحقق المتقاطع ، لضمان تعميم النموذج على بيانات جديدة fold لتكون قابلة للتوسعة الأفقية للتعامل AutoML يجب تصميم حلول بكفاءة مع مجموعات بيانات كبيرة لمشكلة محددة	متطلب			
ثامناً: ما يتعلق بالشفافية وقابلية التفسير:					
	الشفافية في المشاركة الكاملة والآلية للشفرات البرمجية: يجب أن تمتاز المنصة بالشفافية الكاملة لاستخراج الشفرة البرمجية التي استخدمت لبناء، اختبار، أو نشر النموذج. قابلية مشاركة الشفرة المستخدمة للبناء الآلي مع مستودع الأكواد Github. المستخدم في المؤسسة مثل)	متطلب			
	قابلية التفسير: إن أي استخدام لبناء آلي للنماذج يجب أن يشمل القابلية الكاملة للتفسير من خلال أحد أطر العمل المعتمدة في الذكاء الاصطناعي.	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	التغذية الرجعية: تدعم المنصة القدرة على جمع بيانات تسهل لعملية التغذية الرجعية لأداء النموذج ومنها على سبيل المثال رأي الممارس الصحي للتوصيات التي قدمها نموذج محدد. ومنها المميزات التالية: تحليل الأداء من خلال جمع البيانات الحقيقية التي تقابل ما تنبأ بها النموذج. كذلك تشمل البيانات الرأي الشخصي للمستخدم النهائي. واجهات المستخدم: توفر المنصة واجهات تسهل على المستخدمين تقديم التغذية الراجعة بشكل مباشر. امكانية إنشاء تقارير لجميع التحليلات المستند إليها في عملية التغذية الرجعية لغرض التحسين والحوكمة.	متطلب			

الفصل الثالث: ما يتعلق بمراقبة النماذج.

الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
في المرحلة التي تتعلق بإدارة النماذج	مراقبة الأعمال: التمكين من تتبع قيمة الأعمال من خلال مراقبات مدمجة مع عتبات وتنبيهات الاستخدام. يجب أن تدعم المنصة مراقبة قيمة الأعمال المخصصة لنماذج مختلفة	متطلب			
	مراقبة النماذج: تسهيل تسجيل وتنسيق ومراقبة مؤشرات محددة لكل نموذج ولجميع النماذج الموضوعة في البيئة التشغيلية وتشمل: مراقبة انحراف البيانات. المراقبة الحجمية لمحور أو محاور من البيانات. مراقبة انحراف مفهوم النموذج. مراقبة الأداء الإحصائي.	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	مراقبة الامتثال: دعم تسجيل وتنسيق وتتبع مراقبات شاملة مركزة على الامتثال لجميع النماذج الجاهزة للنشر أو الموجودة في البيئة التشغيلية، بما في ذلك استقرار الخصائص. مؤشر استقرار مجموعات البيانات. انحراف الانصاف الأخلاقي.	متطلب			
	مراقبة المقاييس المخصصة: دعم تسجيل معايير مخصصة لمراقبة النماذج بشكل هندسي لأداء النموذج أو قياس مؤشر الانحراف أو التغير في سلوك البيانات.	متطلب			

الفصل الرابع: ما يتعلق بالواجهات ولوح المعلومات.

الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
ما يتعلق بالواجهات ولوح المعلومات	(MLOps) لوحات المعلومات لفريق) شاملة مصممة لإدارة جميع نماذج ModelOps توفر وحدة تحكم البيئة التشغيلية في المؤسسة، دورات حياتها، وبيئات التشغيل الخاصة بها. توفر لوحة لمقاييس مفصلة بما في ذلك المقاييس الإحصائية، الانحراف، ومقاييس التحيز.	متطلب			
	تسمح المنصة بإدارة منسقة لكامل سير عمل حوكمة الذكاء الاصطناعي، بدءاً من تسجيل النموذج إلى الاختبار، الترقية والموافقات، وصولاً إلى النشر والمراقبة وإيقاف العمل.	متطلب			
	لوحة تحكم تنفيذية: على لوحة تحكم تنفيذية سهلة الاستخدام تقدم يجب أن تحتوي المنصة نظرة موحدة لجميع نماذج البيئة التشغيلية.				



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	يجب أن توفر إشارات بصرية سريعة، مثل نظام إشارات المرور الأحمر/الأخضر/الأصفر، للدلالة على الالتزام بمؤشرات الأداء الرئيسية للأعمال، البنية التحتية، البيانات، الإحصائيات، والمخاطر لكل نموذج.				
	لوحة تحكم المخاطر والامتثال: يجب أن تقدم المنصة لوحة تحكم المخاطر/الامتثال المركزة على المستخدم، تعرض فيها مقاييس المخاطر والامتثال الرئيسية لجميع نماذج المؤسسة ويشمل ذلك تصنيفات المخاطر لجميع نماذج البيئة التشغيلية المستخدمة في قرارات الأعمال. الحالة الحالية في دورة مراجعة المخاطر/الامتثال مشكلات المخاطر/الامتثال الجارية في البيئة التشغيلية المراجعات المستقبلية للمخاطر/الامتثال لجميع نماذج المؤسسة	متطلب			

الفصل الخامس: ما يتعلق بالأمان.

الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
ك يتعلق بالأمان	المصادقة والتوثيق: الخاصة بالمؤسسة للمصادقة LDAP/AD و OAuth2 الدمج مع أنظمة القائمة وهيكल الفرق LDAP و OAuth الأمانة. الاستفادة من بنى لعمليات مصادقة مبسطة	متطلب			
	تسمح المنصة بإدارة منسقة لكامل سير عمل حوكمة الذكاء الاصطناعي، بدءاً من تسجيل النموذج إلى الاختبار، الترقية والموافقات، وصولاً إلى النشر والمراقبة وإيقاف العمل.	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
	التحكم بالوصول:	متطلب			
	تنفيذ التحكم بالوصول على أساس الدور المخصص للوظائف بناءً على أدوار المستخدمين (مثل المسؤول مقابل غير المسؤول).				
	يجب تحديد الأدوار بناءً على عضوية الفريق ضمن أنظمة المؤسسة LDAP/AD				
	العزل على أساس المهام:	متطلب			
	تنفيذ التحكم بالوصول على أساس المهام لتقييد رؤية نماذج محددة، أصول معينة، بيانات تشغيلية محددة، ونتائج الاختبار للفرق أو الأفراد المخولين.				
	LDAP/AD و OAuth2 يجب أن يدمج ذلك بسلاسة مع أنظمة المؤسسة للحصول على معلومات الفريق ذات الصلة				
	الخصوصية:	متطلب			
	ضمان تغطية جميع جوانب الخصوصية للنموذج، بما في ذلك الالتزام بسياسات خصوصية البيانات الخاصة بالمؤسسة أثناء مراحل بناء النموذج، إعادة تدريبه أو اختبار الأداء.				
	التأكد من أن النتائج في البيئة التشغيلية تتوافق مع سياسات خصوصية البيانات (مثلاً، باستخدام معرفات غير واضحة أو مشفرة). تطبيق سياسات الخصوصية المناسبة عندما تكون النماذج مرتبطة مباشرة بالهويات الفردية (مثل التشخيص الفردي للمريض).				

الفصل السادس: ما يتعلق بالمتطلبات غير الوظيفية.

الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
ك يتعلق بالمطالبات	هيكل المنصة:	متطلب			



الفئة	المتطلبات	الكمية	تفي بالمتطلبات		الملاحظات:
			نعم	لا	
					تمتلك المنصة مرونة عالية وقابلية للتوسع، باستخدام هيكلية المايكروسيرفيس الحديثة. تدعم المنصة بسهولة التخصيص والدمج السلس مع الأنظمة والمنصات والعمليات المؤسسية القائمة تمكن من العمل عبر بيئات بنى تحتية مختلفة: السحابية، داخل المؤسسة، أو الهجينة.
	هندسة الوصول:	مطلب			تقديم مجموعة شاملة من واجهات برمجة التطبيقات الأساسية كواجهات ، مع عرض جميع الخدمات (APIs) RESTful . برمجة التطبيقات دورات حياة نماذج مخصصة أو دمج خدمات تشغيل النماذج بسلسلة في التطبيقات القائمة بالمؤسسة
	الملكية:	مطلب			تعتبر جميع النماذج الناشئة من التعلم الآلي بما في ذلك الشفرات البرمجية التي استخدمت ملكاً كاملاً للمؤسسة تمكن المنصة من تحديد الالتزام التشغيلي للنموذج من خلال توفير وحدة تحكم لإدارة النموذج على مدار ٧/٢٤ في البيئة التشغيلية. ضمان تتابع رحلة بناء النموذج إلى النشر مع امكانية تحديد المسؤوليات المسبقة للأفراد خلال كل عملية.

نقل المعرفة:

- يجب توفير خطة لنقل المعرفة بما في ذلك وصف للدورات التدريبية وجدولها الزمنية.
- يجب التحقق من خطة نقل المعرفة مع الجهات الرئيسية في الوزارة .
- يجب وضع خطة لنقل المعرفة لجميع أصحاب المصلحة في الوزارة .



-
- نقل المعرفة لفريق العمل بالوزارة ونقل المعرفة والخبرة لموظفيها بكافة الوسائل الممكنة بما يكفل حصولهم على المعرفة والخبرة اللازمة لمخرجات المشروع.
 - يشمل نقل المعرفة على توفير الكتيبات والمحاضرات للرجوع إليها في أي وقت.
 - يجب تقديم الكتيبات والمحاضرات باللغة العربية والإنجليزية.