JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي

تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين موجهة إلى محللي النقل ومجدولي الرحلات ومديري العمليات الميدانية، يبني فيها المشاركون مخطط تحسين الأسطول والشبكة الذي يحدد مواقع مراكز التوزيع وقواعد توجيه المركبات وخطوط بيانات التتبع المركبي. فضغوط الوقود وساعات السائقين ونوافذ التسليم تجعل كل كيلومتر وكل ساعة توقف ظاهرة في الربحية. وتقدم هذه الدورة جوبيتر برايم للتدريب.

لماذا يهم تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي الآن

تتشكل هذه الممارسة اليوم تحت ثلاث قوى: تجار التجزئة والعملاء الصناعيون يفرضون نوافذ تسليم أضيق وينتظرون مواعيد وصول لحظية، والمركبات والمقطورات والأجهزة المحمولة تبث إحداثيات الموقع وبيانات المحرك وإثبات التسليم أسرع مما يستطيع مركز التشغيل قراءته، ورقابة الوقود والانبعاثات تدفع مالكي الأساطيل إلى تبرير كل رحلة فارغة. المشغلون الذين يدمجون تدفقات التتبع بالتحسين الرياضي يختصرون المسافات والعمل الإضافي والمواعيد الفائتة، أما المعتمدون على المناطق الثابتة وذاكرة السائقين فيدفعون ثمن التحويلات يوميا. وتتبع الدورة النموذج المعياري العابر للقطاعات للتنقيب في البيانات CRISP-DM لنقل كل سؤال توجيه من الصياغة إلى نموذج مطبق.

المستفيدون من تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي

- مجدولو النقل المسؤولون عن خطط الرحلات اليومية والحمولات وورديات السائقين
- محللو الشبكات الذين يقيمون مواقع المراكز والمحاور ونقاط العبور
- مختصو الأساطيل الذين يديرون استغلال المركبات والوقود ونوافذ الصيانة
- مهندسو بيانات التتبع الذين يدمجون أحداث الموقع والمحرك وإثبات التسليم
- قادة التوزيع الذين يتفاوضون على نوافذ التسليم مع عملاء التجزئة والصناعة

يستفيد مركز التحكم في النقل أو فريق شبكة التوزيع أكثر من غيره عندما يحضر عدد من أعضائه معا ويتفقون على مجموعة واحدة من أهداف التوجيه وقيوده وتدفقات بياناته.

قدرات تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي

ينتقل المشاركون من رسم المسارات يدويا إلى صياغة نماذج تحسين وحلها ومراقبتها بحيث تستجيب للازدحام والسعات ونوافذ العملاء.

- تحديد نماذج توجيه المركبات بالنوافذ الزمنية والسعات وقواعد السائقين — قادة الإرسال عند اعتماد الجداول اليومية
- تصميم شبكات المراكز والمحاور بنماذج تحديد المواقع — المديرون عند قرارات العقارات والإيجار
- بناء نماذج التنبؤ بزمن الرحلة والوصول من سجلات التتبع — فرق العملاء عند تحديد مواعيد التسليم
- تقييم مزيج الأسطول ودمج الحمولات ورحلات العودة — الشركاء الماليون عند مراجعة تكلفة التسليمة
- اختبار خطوط البث اللحظي لأحداث الموقع والمحرك — مالكو منصة بيانات النقل
- إيصال المفاضلة بين الانبعاثات والمسافة عبر لوحات السيناريوهات — قادة الاستدامة والمبيعات

مصطلحات تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي الأساسية

- مسألة توجيه المركبات بالنوافذ الزمنية — نموذج تحسين يسند التوقفات إلى المركبات بحيث يصل كل عميل ضمن نافذة التسليم المسموحة.
- نموذج تحديد المواقع — نموذج رياضي يختار مواقع المراكز أو المحاور التي تخفض تكاليف النقل والتكاليف الثابتة لنمط شحنات محدد.
- التتبع المركبي — جمع بيانات موقع المركبة وسرعتها ومحركها وسلوك سائقها ونقلها من الأجهزة المثبتة فيها.
- الخوارزمية الاستدلالية العليا — استراتيجية بحث مثل البحث المحظور أو الخوارزميات الجينية تجد حلولا جيدة حين تبطؤ الطرق الدقيقة.
- السياج الجغرافي — حد افتراضي حول موقع يطلق حدثا عند دخول المركبة المتتبعة إليه أو خروجها منه.
- مطابقة الخرائط — مواءمة نقاط الموقع المشوشة مع شبكة الطرق لإعادة بناء المسار الذي سلكته المركبة فعلا.

تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي يوما بيوم

اليوم 1: اقتصاديات النقل وفرص التحسين

- نماذج تكلفة التسليمة وتكلفة الكيلومتر — تحديد مواضع تسرب أموال النقل
- خريطة نوافذ التسليم وأنماط الزيارات — التقاط قيود العملاء
- فرز فرص التوجيه — الفصل بين القرارات الاستراتيجية والتكتيكية واليومية
- مرحلة فهم العمل في CRISP-DM — صياغة أسئلة التوجيه كأهداف للنماذج
- خط أساس أداء الأسطول — قياس الاستغلال والمسافات الفارغة والعمل الإضافي

اليوم 2: بيانات التتبع والبيانات الجغرافية الضخمة

- تدفقات الموقع وناقل CAN وإثبات التسليم — تحديد أحداث الحركة والمحرك
- مطابقة الخرائط وإعادة بناء الرحلات — تحويل النقاط الخام إلى مسارات مقطوعة
- السياج الجغرافي ورصد التوقفات — قياس زمن المكوث في المواقع
- مخازن البيانات الجغرافية وفهرستها — الاستعلام عن ملايين سجلات الموقع
- خطوط البث اللحظي بوسطاء الأحداث — تغذية شاشات الإرسال الحية

اليوم 3: التنبؤ بزمن الرحلة وموعد الوصول

- ملامح السرعة التاريخية لكل مقطع طريق — تقدير مدد واقعية للمراحل
- نماذج الوصول بالتعزيز المتدرج — توقع التأخير بسبب الازدحام والطقس
- التنبؤ بزمن التوقف — احتساب التفريغ وصعوبة الوصول إلى الموقع
- توقعات حجم الشحنات كمدخل للتوجيه — تقدير أعباء العمل اليومية
- الإبلاغ بفترات التنبؤ — منح العملاء نوافذ وصول صادقة

اليوم 4: صياغات توجيه المركبات

- نموذج توجيه المركبات محدود السعة — احترام حدود الوزن والحجم والمنصات
- قيود النوافذ الزمنية وساعات القيادة — بناء مسارات نظامية وقابلة للتنفيذ
- الاستلام والتسليم مع رحلات العودة — ملء الرحلات العائدة بربحية
- نماذج تعدد المراكز وتنوع الأسطول — الجمع بين الشاحنات الصغيرة والصلبة والمفصلية
- ترجيح دالة الهدف — الموازنة بين المسافة والعمل الإضافي وغرامات التأخير

اليوم 5: أدوات الحل والخوارزميات الاستدلالية العليا

- أدوات حل البرمجة الصحيحة المختلطة — حل نماذج دقيقة للشبكات الصغيرة
- البحث المحظور والبحث في الجوار الواسع — التوسع إلى آلاف التوقفات
- الخوارزميات الجينية لتصميم المسارات — استكشاف أشكال بديلة للمناطق
- مكتبات التوجيه مفتوحة المصدر — بناء النماذج الأولية باستخدام OR-Tools وحزم مماثلة
- مقارنة جودة الحلول — موازنة فجوات الأمثلية وزمن التشغيل

اليوم 6: تصميم الشبكة وتحديد المواقع

- نماذج تحديد المواقع والمحاور — اختيار عدد المراكز وأماكنها
- تدفقات العبور المباشر والتجميع — خفض الشحنات الجزئية
- تصميم النطاقات والمناطق — موازنة أعباء العمل بين السائقين
- تحليل سيناريوهات تغيير الشبكة — اختبار الافتتاح والإغلاق والدمج
- التوجيه الأخضر ومحاسبة الانبعاثات — الموازنة بين المسافة والكربون

اليوم 7: التوجيه الديناميكي واللحظي

- محفزات إعادة التحسين الديناميكي — الاستجابة للأعطال والازدحام والطلبيات الجديدة
- التعلم المعزز للإرسال — إسناد المهام فور وصولها
- نماذج التوصيل في اليوم نفسه — تجميع الطلبيات في موجات
- تنبيهات الاستثناءات من بيانات التتبع — رصد المركبات المتأخرة قبل اتصال العميل
- لوحات غرفة التحكم — عرض المسارات الحية والمخاطر والتدخلات

اليوم 8: مزيج الأسطول والأصول والسائقون

- تحديد حجم الأسطول ومزيجه — الاختيار بين السعة الذاتية والمتعاقد عليها
- قيود مدى المركبات الكهربائية والشحن — توجيه أساطيل البطاريات
- الصيانة التنبؤية من بيانات المحرك — جدولة مواعيد الورشة حول المسارات
- تقييم سلوك السائق — ربط الأحداث الحادة بالوقود والسلامة
- بناء الحمولات وتعبئة الحاويات — رفع معدلات امتلاء المقطورات

اليوم 9: نشر نماذج التوجيه وقياسها

- ممارسات MLOps لنماذج زمن الرحلة — إعادة التدريب مع تغير الطرق والأنماط
- تدخل المجدول في الحلقة — التقاط المعرفة الميدانية دون فقدان المكاسب
- تحليل المسار المخطط مقابل الفعلي — قياس مطابقة المسار والانحرافات
- تتبع المنافع — ربط الكيلومترات والساعات والمواعيد بالتكلفة
- التكامل مع أنظمة إدارة النقل — إرسال الجداول إلى السائقين

اليوم 10: تطبيق مخطط تحسين الأسطول والشبكة

- حالة التوصيل المنزلي للبقالة — تطبيق التوجيه بالنوافذ الزمنية والتنبؤ بالوصول
- حالة توزيع مواد البناء — تطبيق نماذج الأسطول المتنوع ورحلات العودة
- حالة شبكة الطرود — تطبيق تحديد المواقع وتصميم المناطق
- مساءلة مجلس العمليات — الدفاع عن الأهداف والقيود واحتياجات البيانات
- مخطط تحسين الأسطول والشبكة — استكمال النماذج وتدفقات البيانات ومقاييس المنفعة

تطبيق تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي بعد الدورة

- إعادة بناء أسبوع من المسارات المقطوعة من بيانات التتبع ومقارنتها بالمسارات المجدولة لتقدير الكيلومترات القابلة للتجنب.
- بناء نموذج أولي للتوجيه بالنوافذ الزمنية لمركز واحد بأداة حل مفتوحة المصدر ومقارنته بالجداول الحالية.

أسئلة حول تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي

ما تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، ولماذا يهم الآن؟

هو استخدام بيانات التتبع وتعلم الآلة والتحسين الرياضي لجدولة المسارات وتحديد حجم الأساطيل وتصميم شبكات المراكز. وتزداد أهميته لأن نوافذ التسليم أضيق ولأن تكاليف الوقود والعمالة والانبعاثات تجعل كل كيلومتر ضائع ظاهرا.

ما الأدوار الأكثر استفادة من تدريب تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي؟

يستفيد أكثر مجدولو النقل ومحللو الشبكات ومختصو الأساطيل ومهندسو بيانات التتبع. وتستفيد أنت إذا كنت تجدول المسارات اليومية أو تقيم المراكز أو تدير أساطيل للتجزئة أو مواد البناء أو الطرود أو التوزيع الصناعي.

كيف تختلف دورة تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي عن دورة عامة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي بسلاسل القيمة؟

تركز على شبكات النقل وتوجيه المركبات وبيانات التتبع بدل توقعات المبيعات ومستويات المخازن. فالدورة العامة تستعرض تطبيقات كثيرة، أما هذا الموضوع فيبني نماذج التوجيه والشبكات ويحلها بعمق.

ماذا تعود به من تدريب تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي؟

تعود بتصميم موثق يضم صياغات التوجيه وسيناريوهات الشبكة وتدفقات بيانات التتبع ومقاييس المنفعة، جاهزا لتجربة في مركز أو منطقة واحدة.

تحسين المسارات اللوجستية بالذكاء الاصطناعي: الطريق إلى الأمام

يوجه مخطط تحسين الأسطول والشبكة أولا قرار اختيار المركز أو عائلة المسارات التي تنتقل إلى الجدولة القائمة على النماذج. ويستخدمه مجدولو النقل ومالكو الأساطيل ومهندسو البيانات للاتفاق على الأهداف والقيود وتدفقات البيانات. وبعد التجربة الأولى تستحق نماذج زمن الرحلة وأوزان دالة الهدف المراجعة، لأن المسارات المقطوعة وملاحظات العملاء تكشف القيود التي أسيء تقديرها.