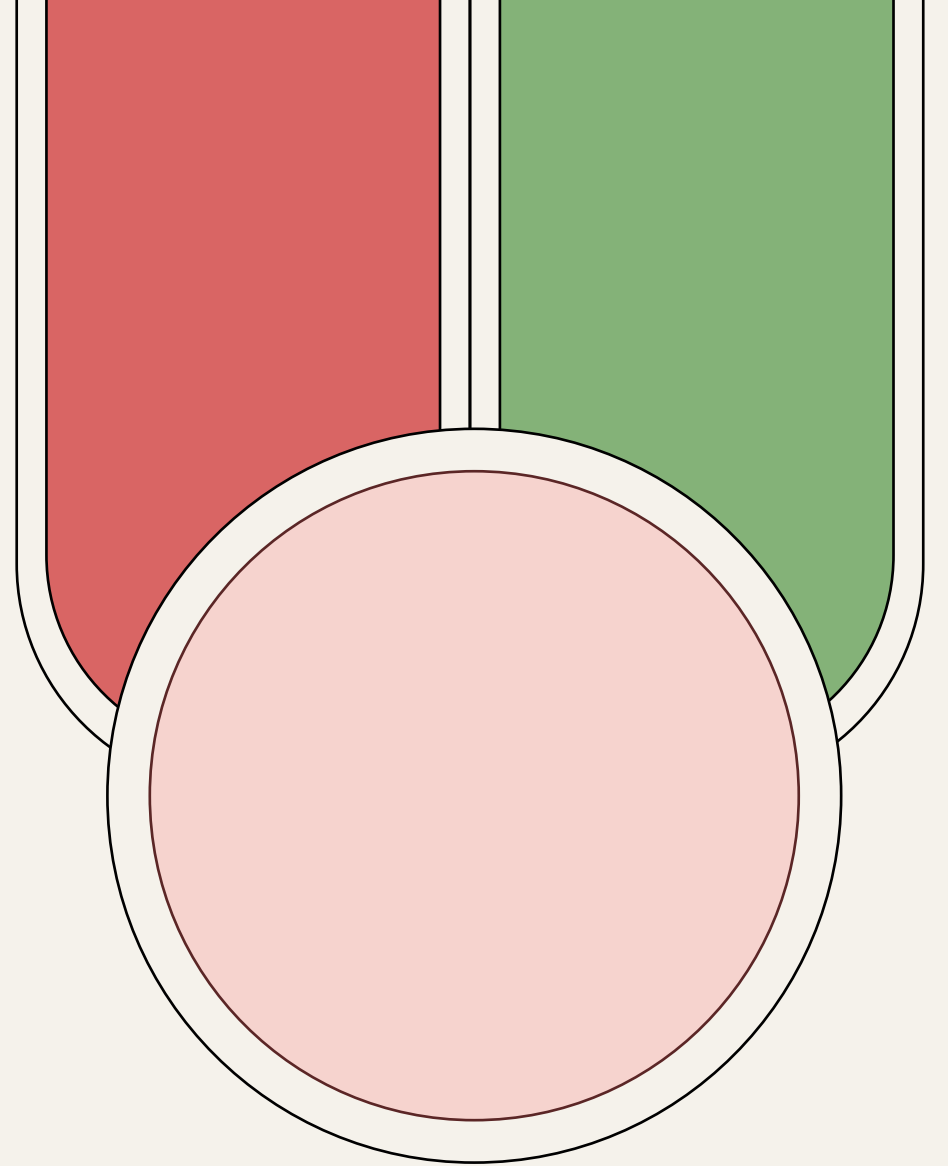


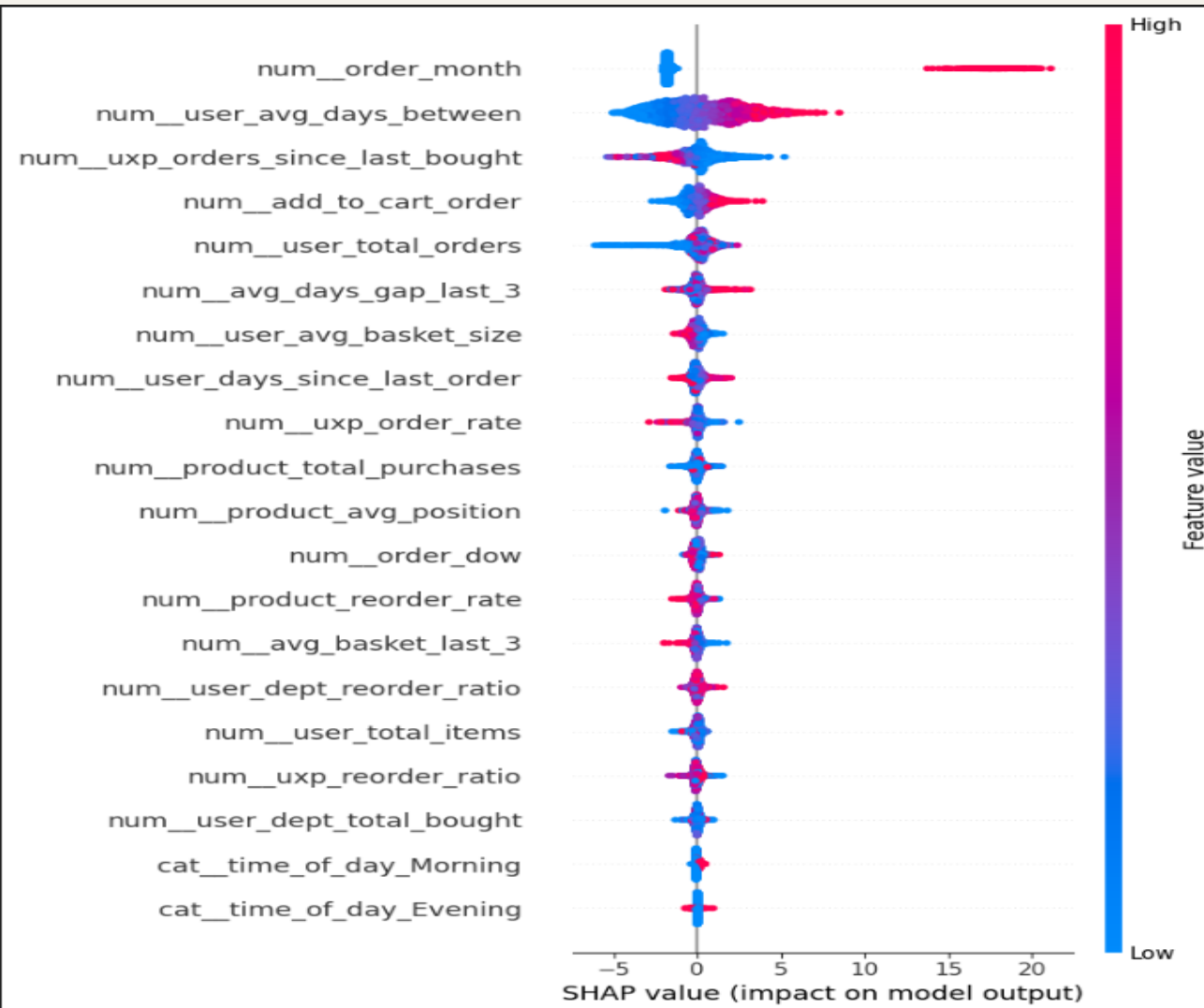
SHAP Analysis for LightGBM Model

تم استخدام SHAP لتفسير نموذج LightGBM ، حيث يوضّح تأثير كل feature على التوقعات.

تساعد SHAP على فهم سبب قرارات النموذج، ومعرفة المتغيرات التي ترفع أو تخفّض قيمة التوقع، مما يجعل النموذج أوضح وأسهل للتفسير



Feature Impact on LightGBM Predictions

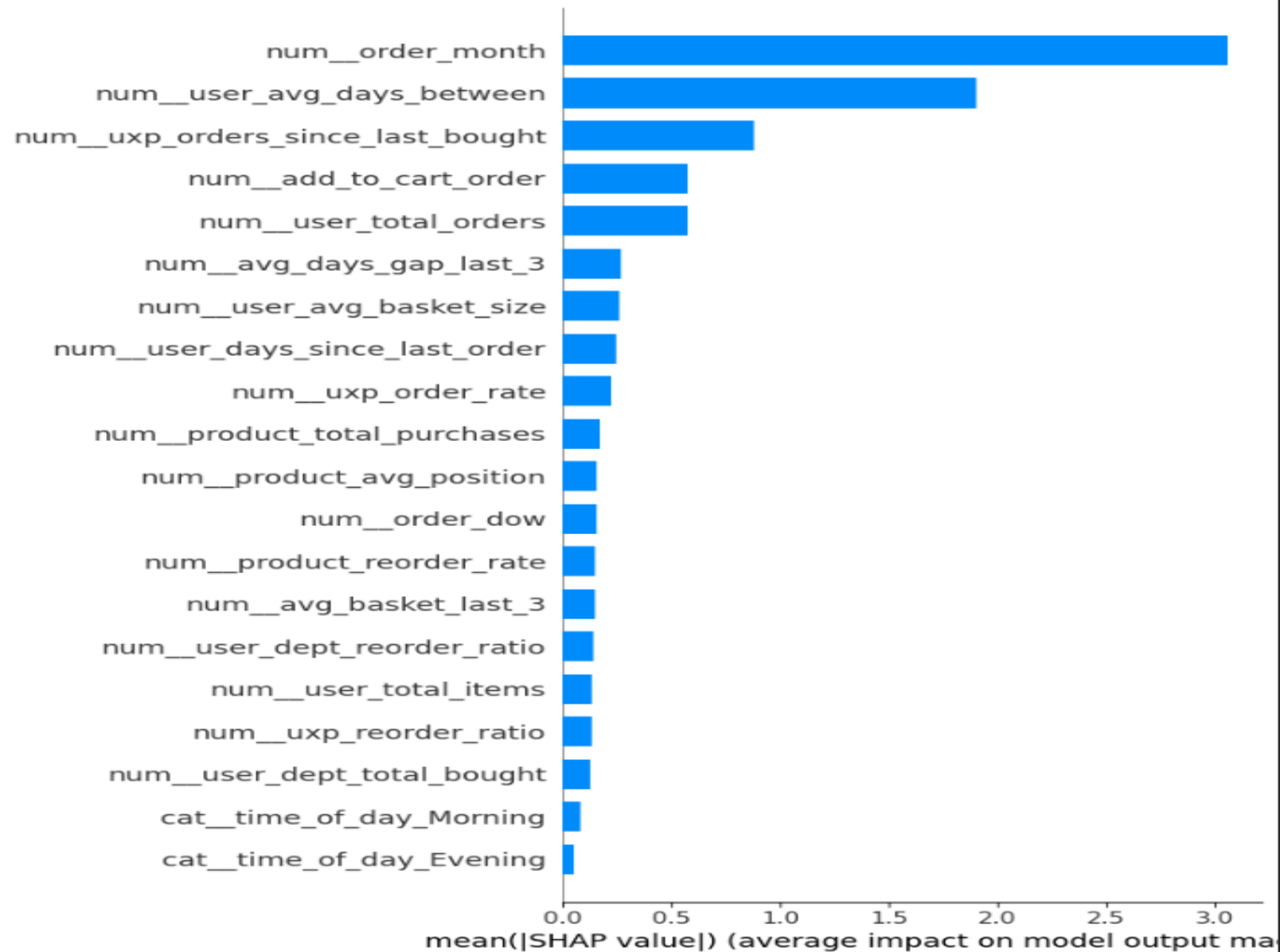


هذه الرسمة بتوضح تحليل SHAP لنموذج LightGBM، وهدفها تفرجينا كيف كل متغير بأثر على توقعات النموذج. المتغيرات المرتبة من فوق لتحت حسب أهميتها، يعني اللي فوق تأثيره أكبر على القرار.

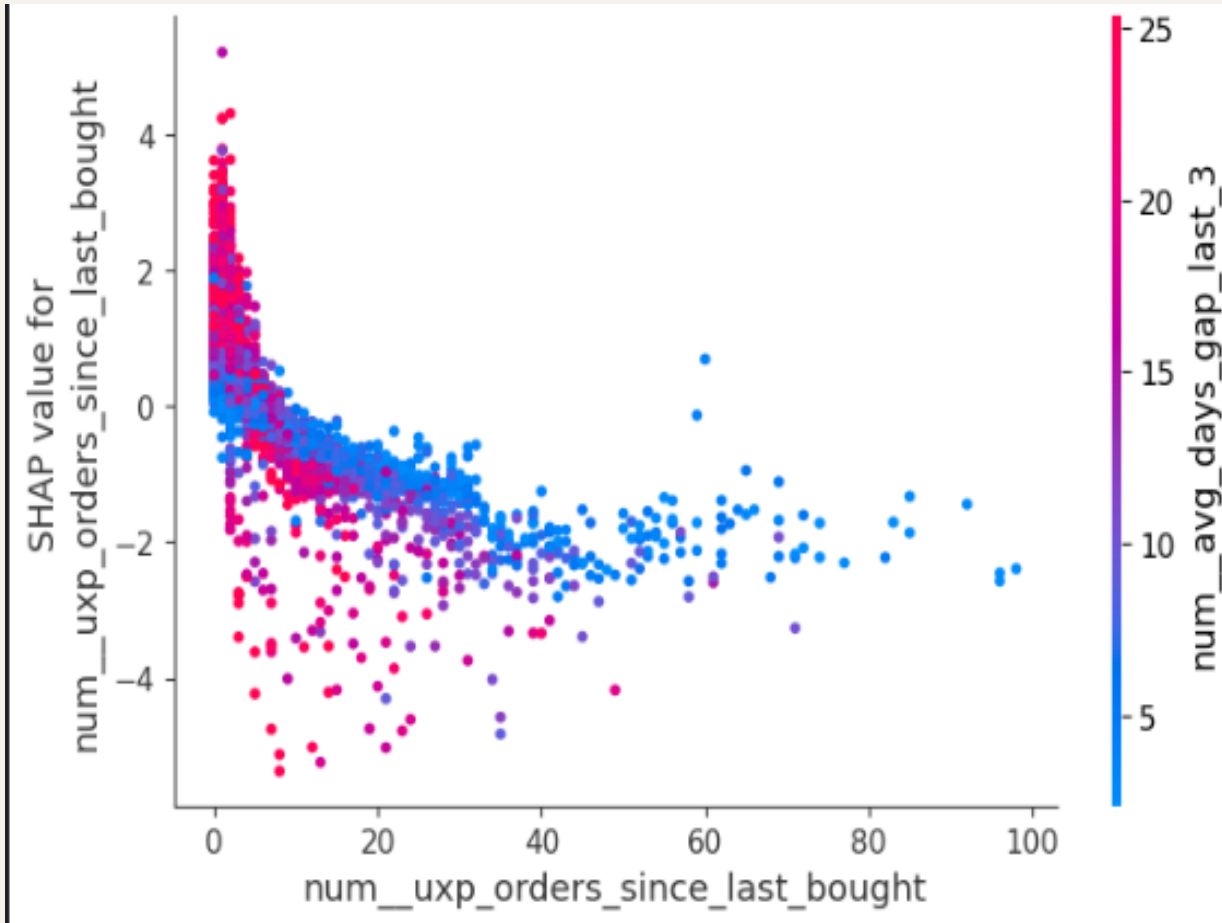
المحور الأفقي بيبيّن اتجاه التأثير: إذا النقاط رايحة لليمين فهذا يعني المتغير برفع قيمة التوقع، وإذا رايحة لليسار فهو بنزلها. الألوان كمان إلها معنى، الأحمر بيمثل القيم العالية للمتغير مثل num_order_month، والأزرق القيم القليلة.

من الرسم بنلاحظ إنو في متغيرات إلها تأثير قوي وواضح على التوقع، بينما متغيرات ثانية تأثيرها أقل وقريبة من الصفر، وملاحظ برضو في نقاط حمراء وزرقاء بنفس لوقت هاد بدل انو تأثيره على التوقع مش ثابت أحيانا القيم لعالية بترفع توقع وأحيانا القيم المنخفضه بكون إلها تأثير مختلف وذلك حسب باقي خصائص المستخدم.

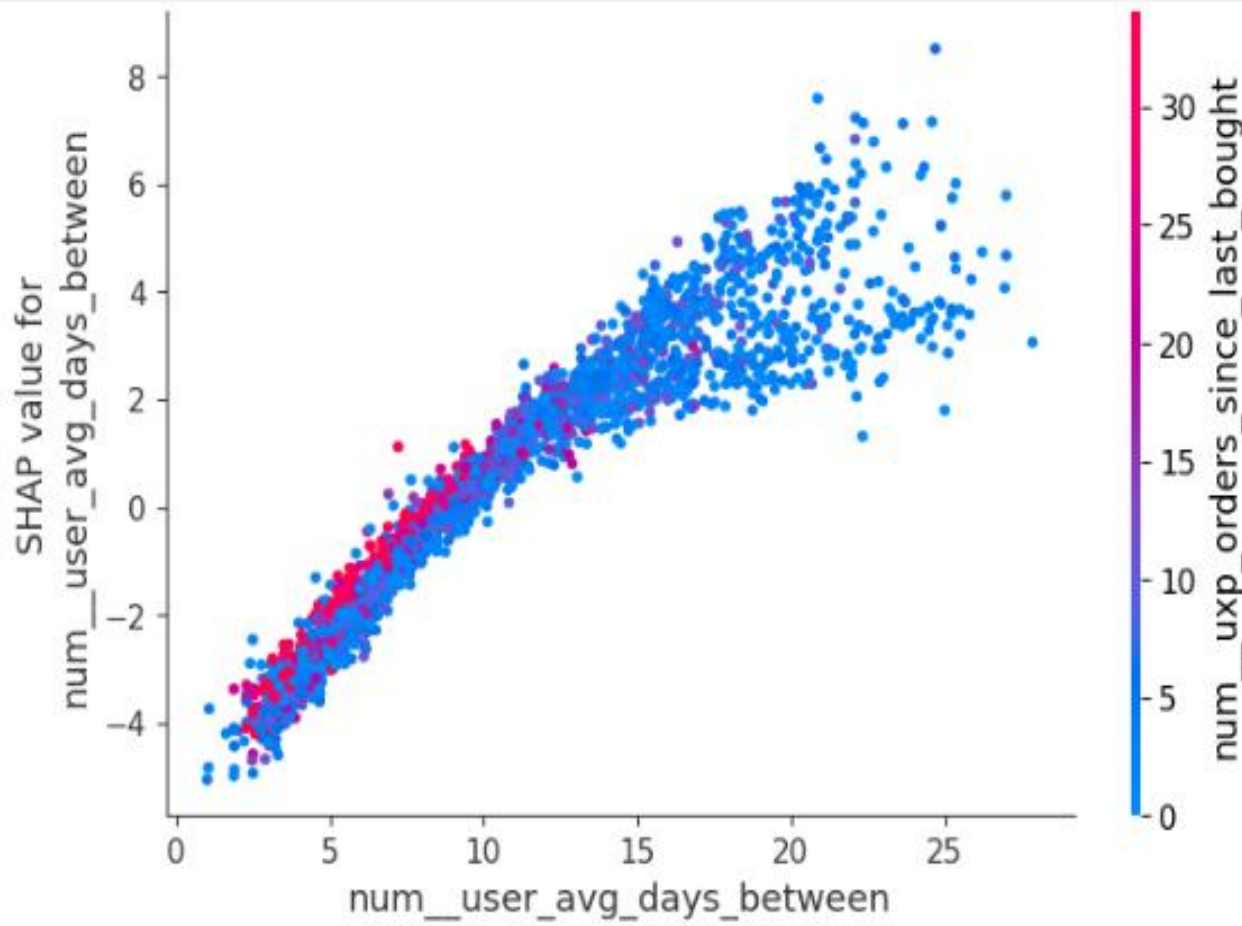
هاد التحليل بيساعدنا نفهم قرارات النموذج بشكل أوضح ونعرف ليش أعطى هيكل توقعات



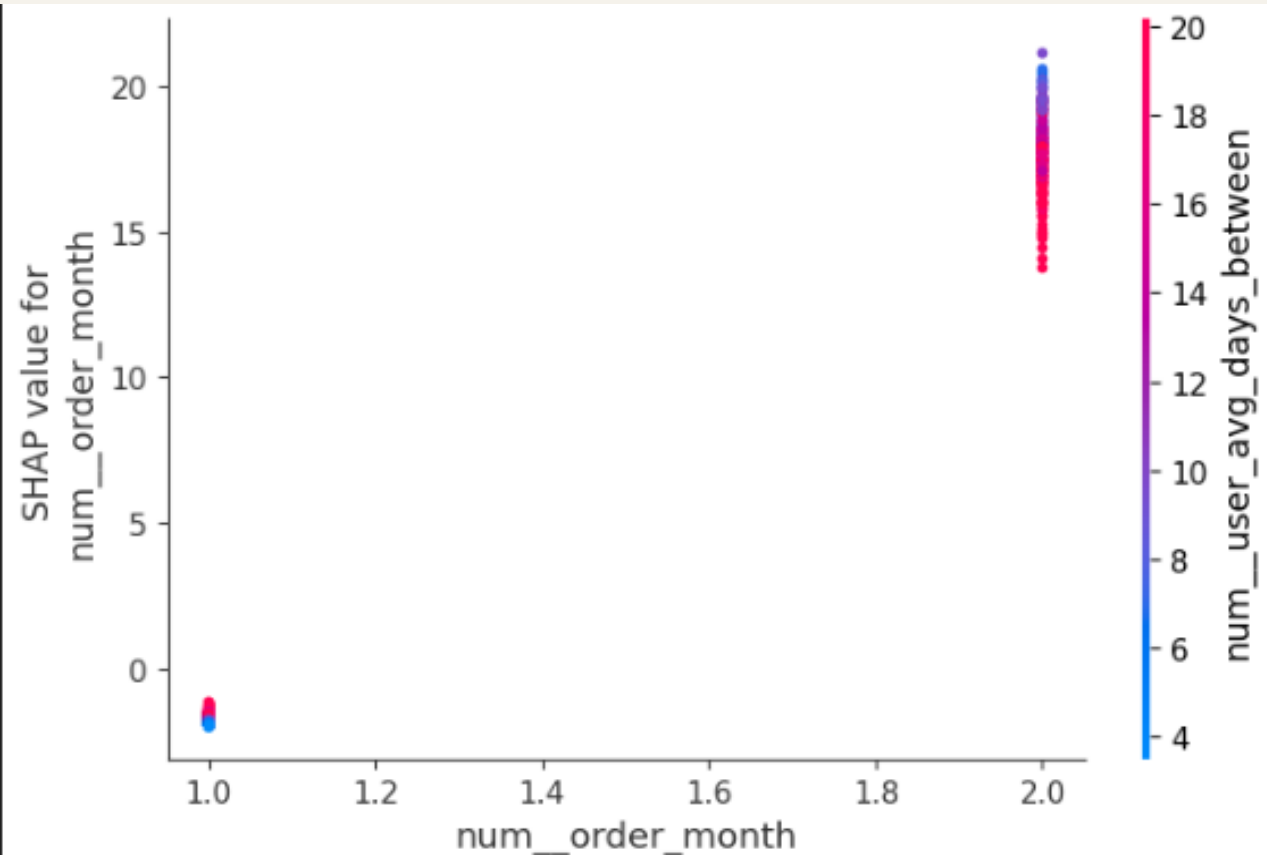
الرسمه بتوضّح أهمية المتغيّرات باستخدام SHAP، حيث بنلاحظ إنو بعض المتغيّرات مثل عدد الطلبات بالشهر ومتوسط الأيام بين الطلبات إلها التأثير الأكبر على قرارات نموذج LightGBM، بينما باقي المتغيّرات تأثيرها أقل نسبياً



هاي الرسمة بتوضح تأثير متغير
num_uxp_orders_since_last_bought على توقعات نموذج
LightGBM
المحور الأفقي بيمثل عدد مرات الشراء السابقة والمحور العمودي بيمثل قيمة
SHAP يعني قديش هالمتغير برفع او بخفض قيمة التوقع
بنلاحظ انو لما يكون عدد الطلبات قليل تأثيره غالبا موجب وبيزيد التوقع
خاصة لما تكون القيم باللون الاحمر (يعني الفترات بين الطلبات قصيرة)
أما لما يزيد عدد الطلبات بشكل كبير فالتأثير بصير سلبي واغلبه باللون
الازرق يعني النموذج بصير يتوقع قيمة اقل طيب ليش؟
لانه بكون المستخدم اشترى كميات كبييرة ف النموذج بفترض ان احتمال
الشراء مره ثانيه يقل لانه اشترى كثير ف رح يضل فتره مايشترى على بين
ما تخلص الكميات يلي عنده عشان هيك بصير تأثير المتغير سلبي على التوقع



متغير عدد الأيام بين الطلبات بفرجينيا قديش المستخدم بنشتري بشكل متقارب. منطقياً، لما تكون الأيام قليلة بنفكر إنو التوقع لازم يكون أعلى، بس بنتائج SHAP بنلاحظ إنو أحياناً تأثيره بيطلع سلبي. هاد الإشي لأنو النموذج ما بنظر لهالمتغير لحاله، وإنما مع باقي المتغيرات مثل عدد الطلبات السابقة وسلوك المستخدم بشكل عام. فممکن يكون المستخدم طلب قريب، بس نشاطه الكلي ضعيف أو ما عنده سجل شراء قوي، فبهيك حالة المتغير بخفض التوقع بدل ما يرفعه. لذلك تأثير عدد الأيام بين الطلبات بيعتمد على السياق العام للمستخدم وليس على قيمته لوحدها



هاي الرسمة بتوضح تأثير عدد الطلبات بالشهر
(num_order_month) على توقعات نموذج LightGBM
لما يكون عدد الطلبات قليل، تأثيره بيكون ضعيف أو سلبي على
التوقع. أما لما يزيد عدد الطلبات بالشهر، التأثير بصير موجب
وواضح، يعني النموذج بتوقع قيمة أعلى للمستخدمين اللي بطلبوا
أكثر. كمان الألوان بتبين علاقة المتغير مع متوسط الأيام بين
الطلبات، حيث القيم الأعلى تأثيرها أقوى على التوقع



بتوضح هاي الرسمة (SHAP Waterfall) كيف النموذج وصل للتوقع النهائي لمستخدم معيّن. البداية بتكون من متوسط التوقع العام للنموذج = 9.5، وبعددين كل متغير إمّا برفع التوقع إذا كان تأثيره إيجابي (باللون الأحمر) أو بنقصه إذا كان تأثيره سلبي (باللون الأزرق). بنلاحظ إنا عدد الأيام بين الطلبات وعدد الطلبات بالشهر كان تأثيرهم سلبي وواضح، لأن المستخدم بطلب على فترات متباعدة وعدد طلباته قليل، فهاد خفّض التوقع بشكل كبير. بالمقابل، عدد الإضافات إلى السلة كان تأثيره إيجابي ورفع التوقع شوي. باقي المتغيرات كان تأثيرها أقل، لكن مجموعها ساهم بتخفيض التوقع. بالنهاية، التوقع النهائي طلع أقل من المتوسط بسبب غلبة العوامل السلبية على الإيجابية

