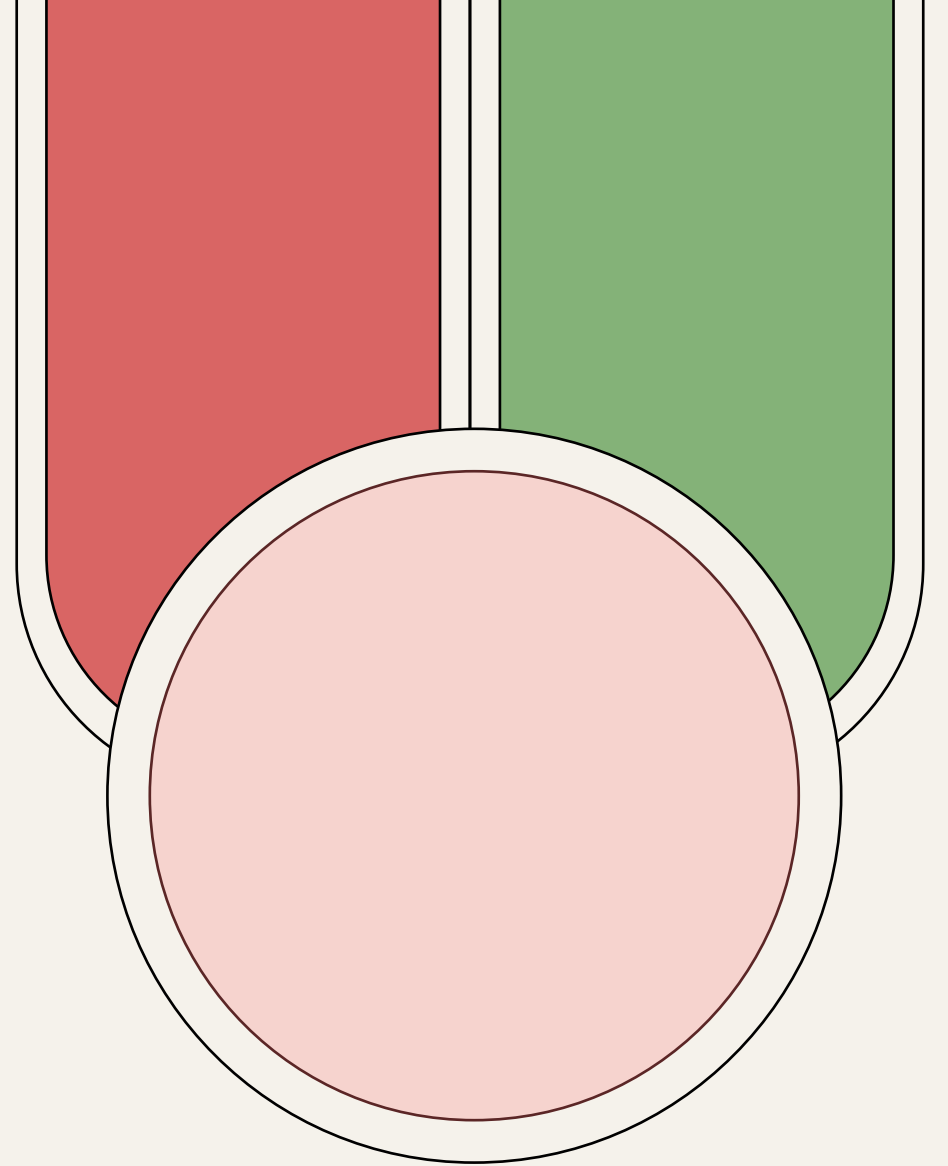


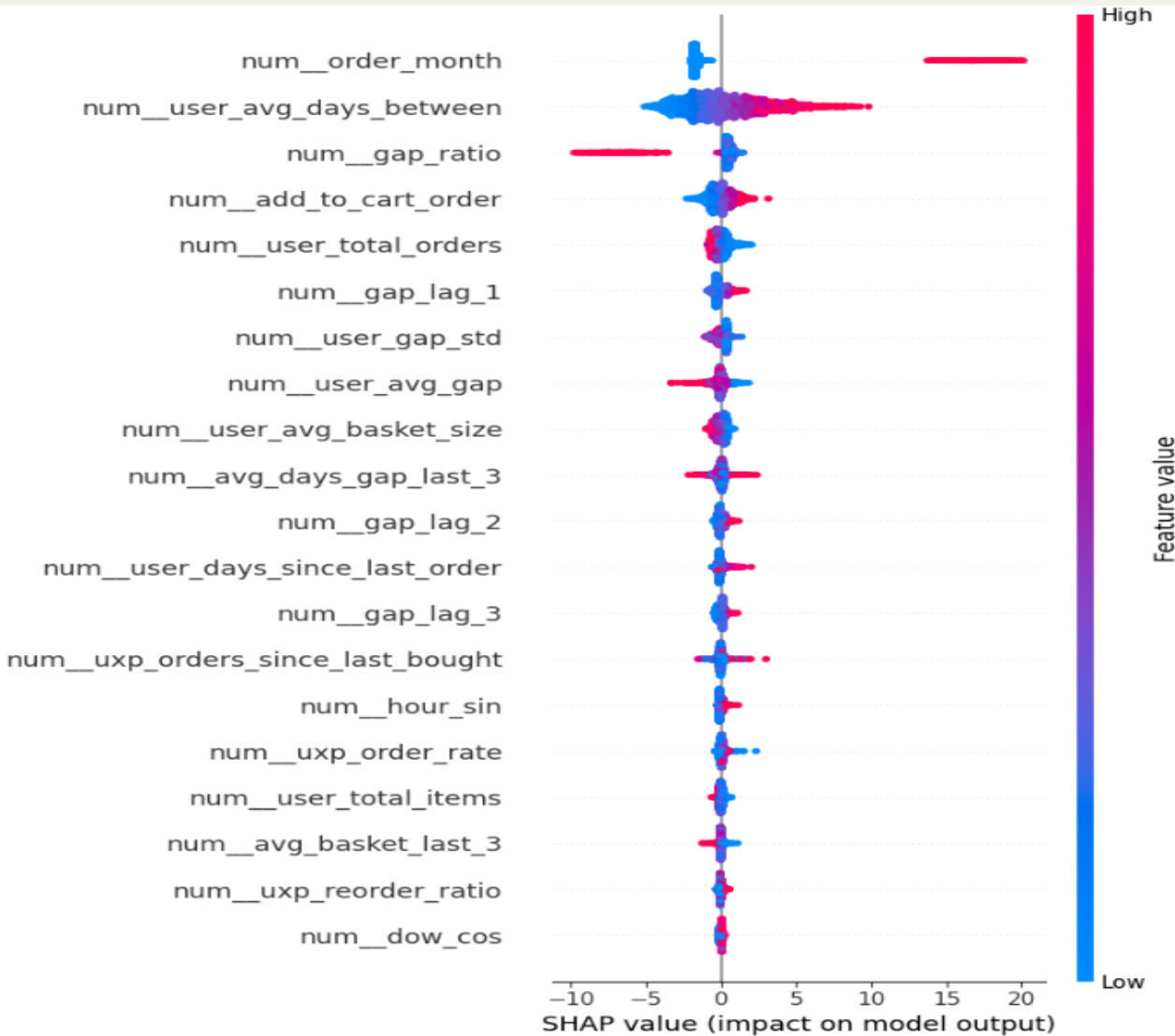
SHAP Analysis for LightGBM Model

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

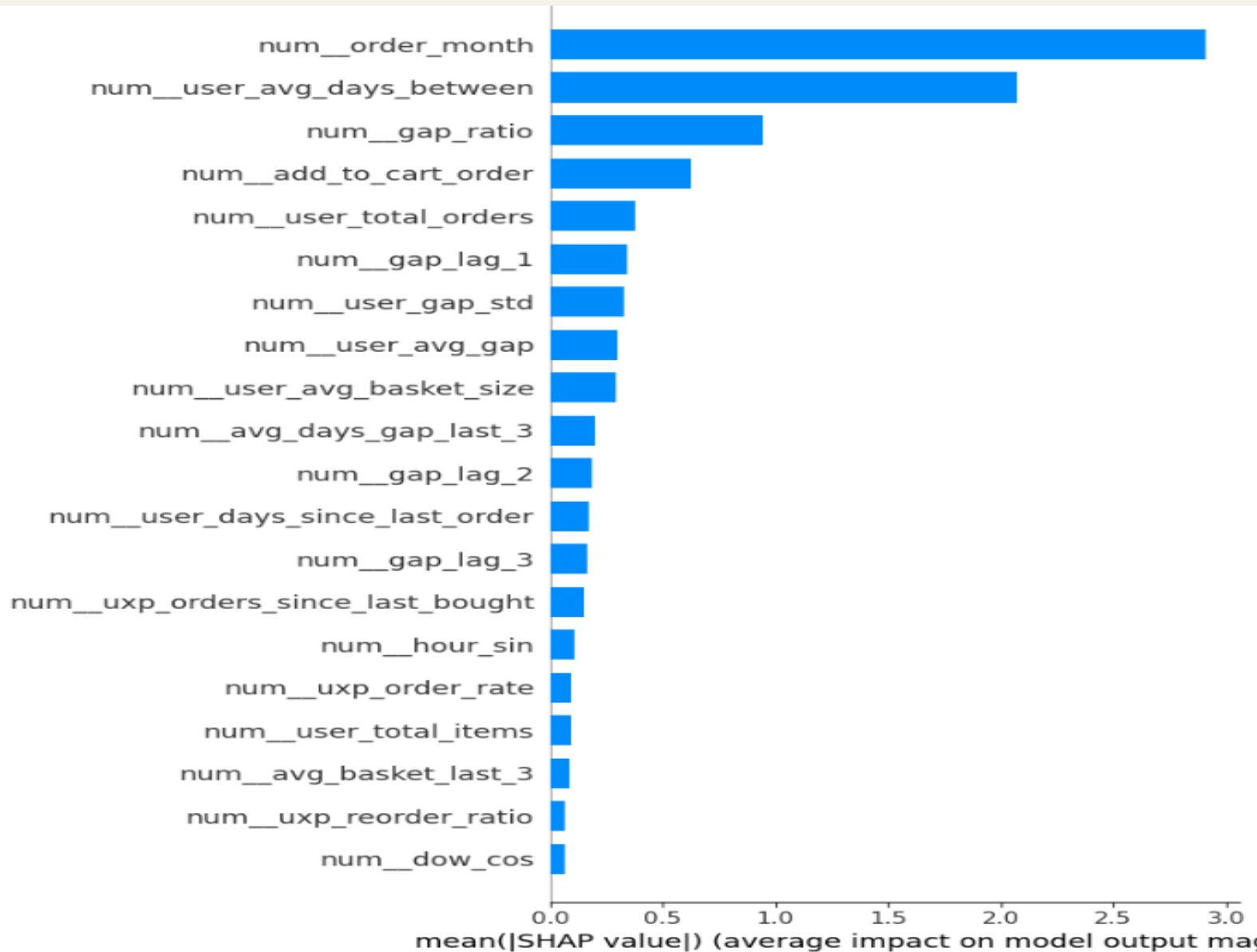


هذه الرسمة بتوضح تحليل SHAP لنموذج LightGBM، وهدفها تفرجينا كيف كل متغير بأثر على توقعات النموذج. المتغيرات المرتبة من فوق لتحت حسب أهميتها، يعني اللي فوق تأثيره أكبر على القرار.

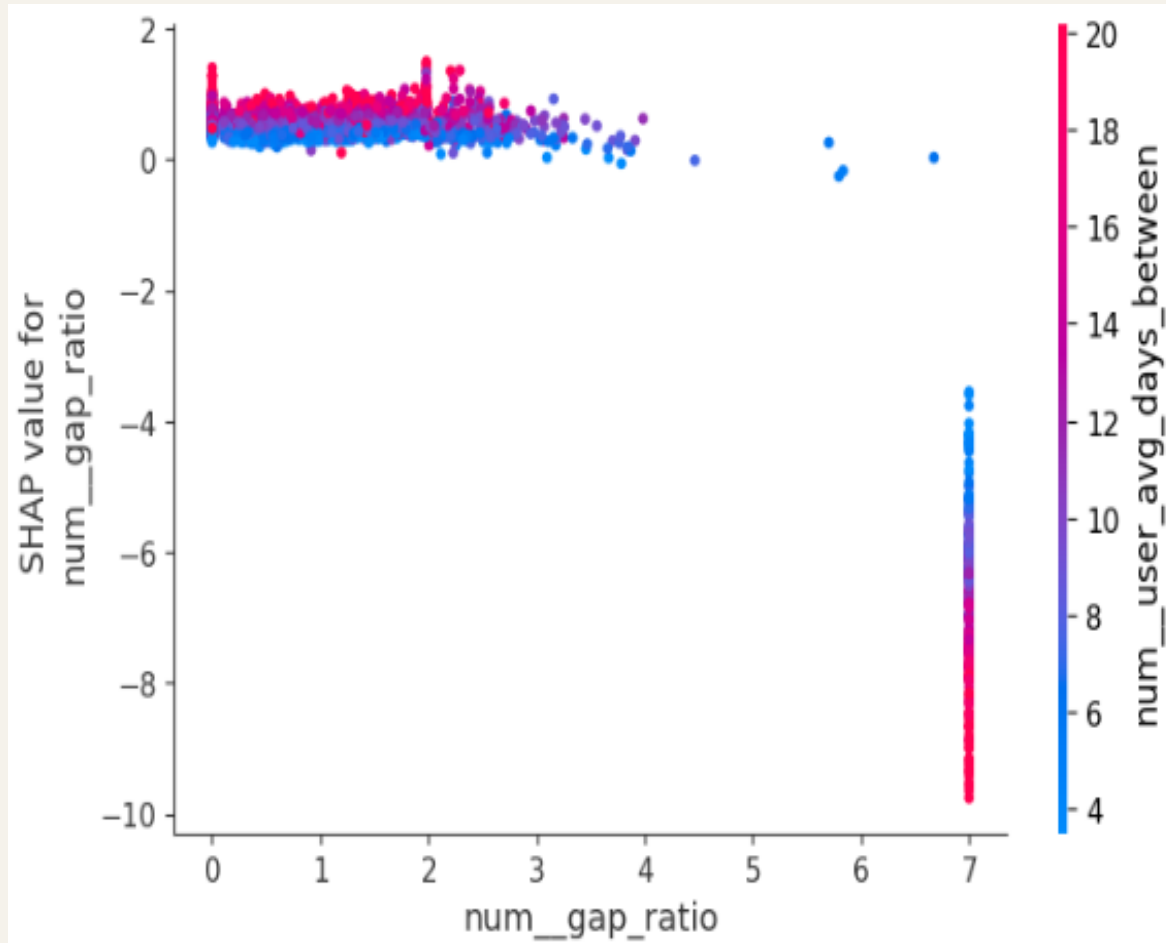
المحور الأفقي بيبيّن اتجاه التأثير: إذا النقاط رايحة لليمين فهذا يعني المتغير برفع قيمة التوقع، وإذا رايحة لليسار فهو بنزلها. الألوان كمان إلها معنى، الأحمر بيمثل القيم العالية للمتغير مثل num_order_month، والأزرق القيم القليلة.

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

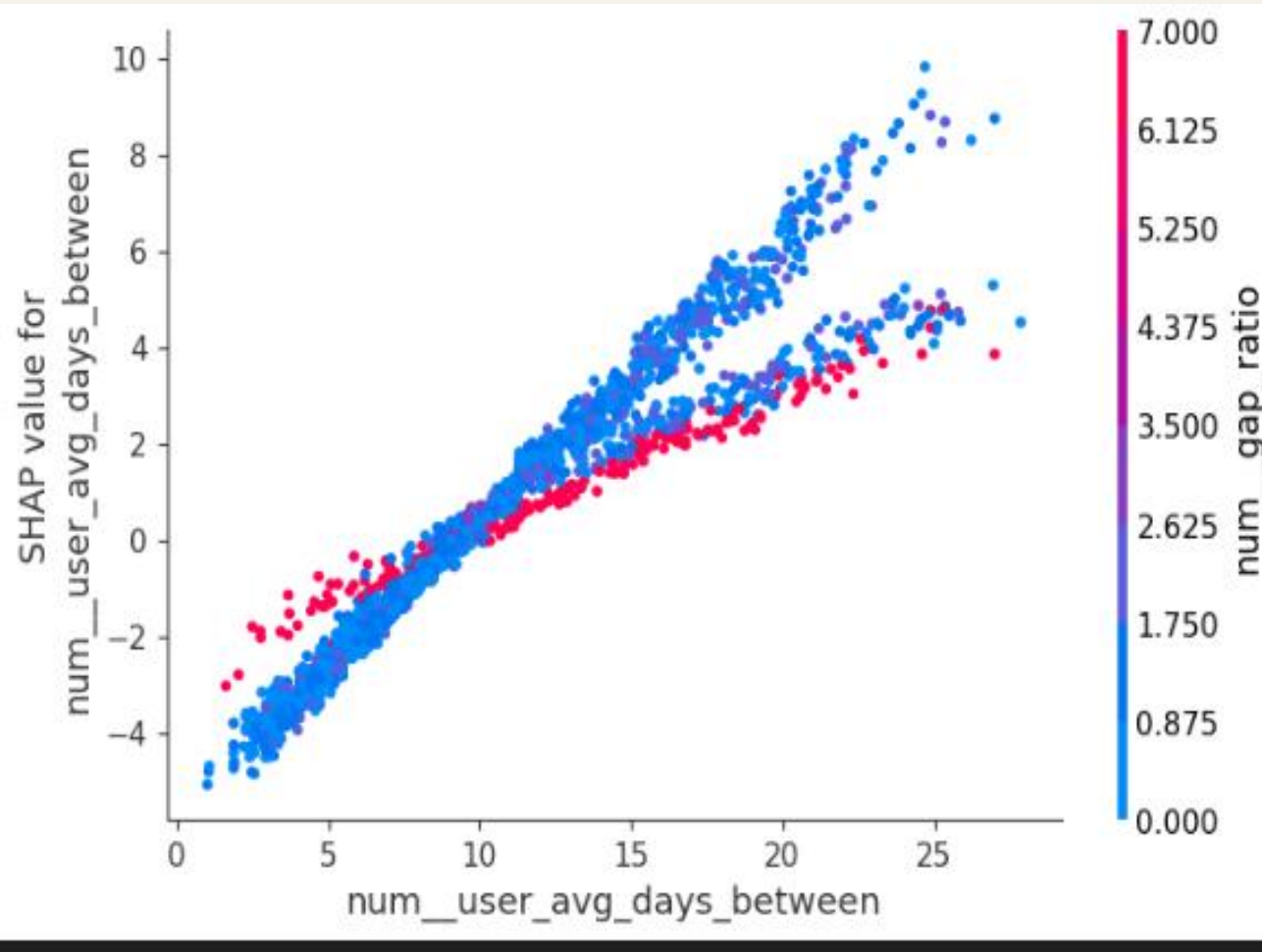


الرسمه بتوضّح أهمية المتغيّرات باستخدام SHAP، حيث بنلاحظ إنو بعض المتغيّرات مثل عدد الطلبات بالشهر ومتوسط الأيام بين الطلبات إلها التأثير الأكبر على قرارات نموذج LightGBM، بينما باقي المتغيّرات تأثيرها أقل نسبياً

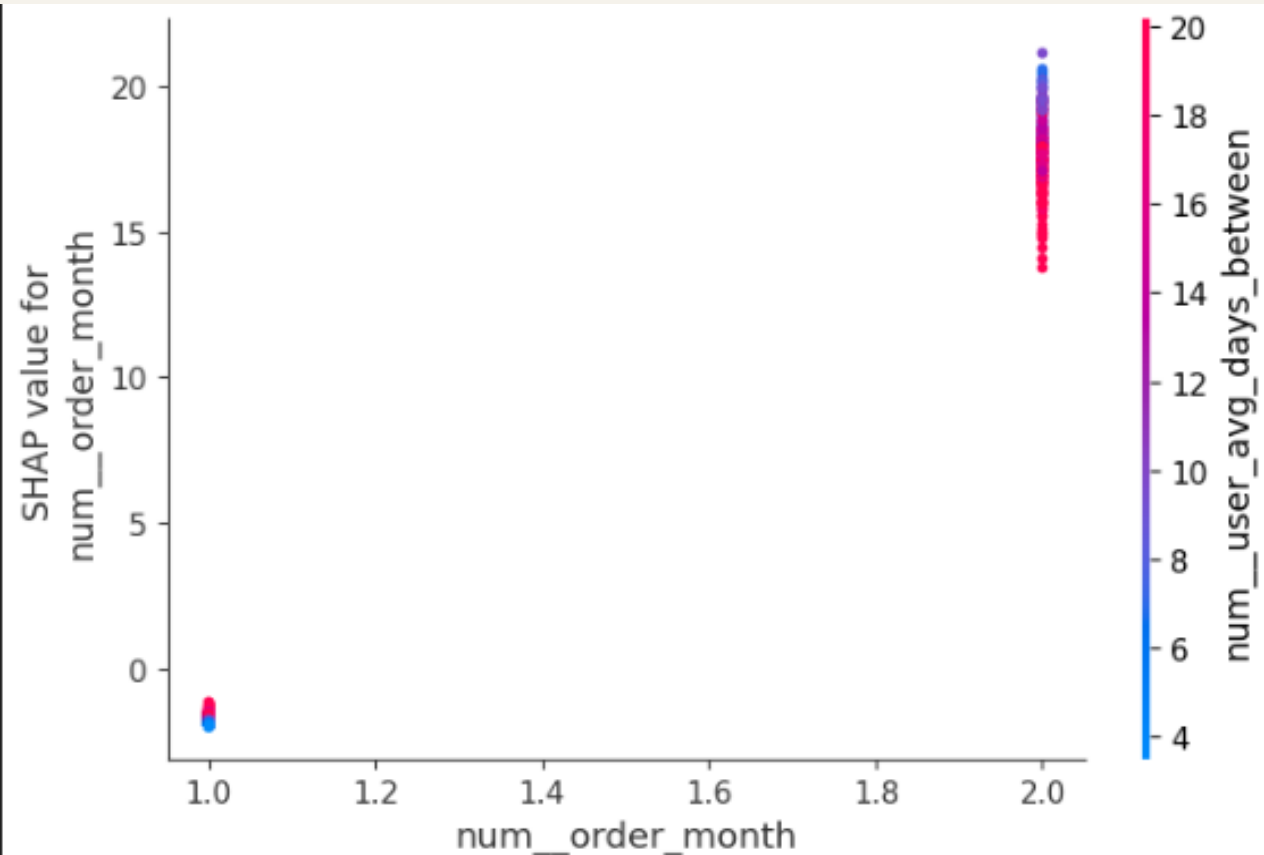


يوضح مخطط SHAP العلاقة بين متغير `num_gap_ratio` وتأثيره على تنبؤات نموذج LightGBM. نلاحظ أن القيم المنخفضة للمتغير يكون تأثيرها محدود أو قريب من الصفر، أي لا تغيّر التوقع بشكل كبير. في المقابل، عند القيم المرتفعة للـ `num_gap_ratio` يظهر تأثير سلبي واضح، ليشيئ سلبي؟

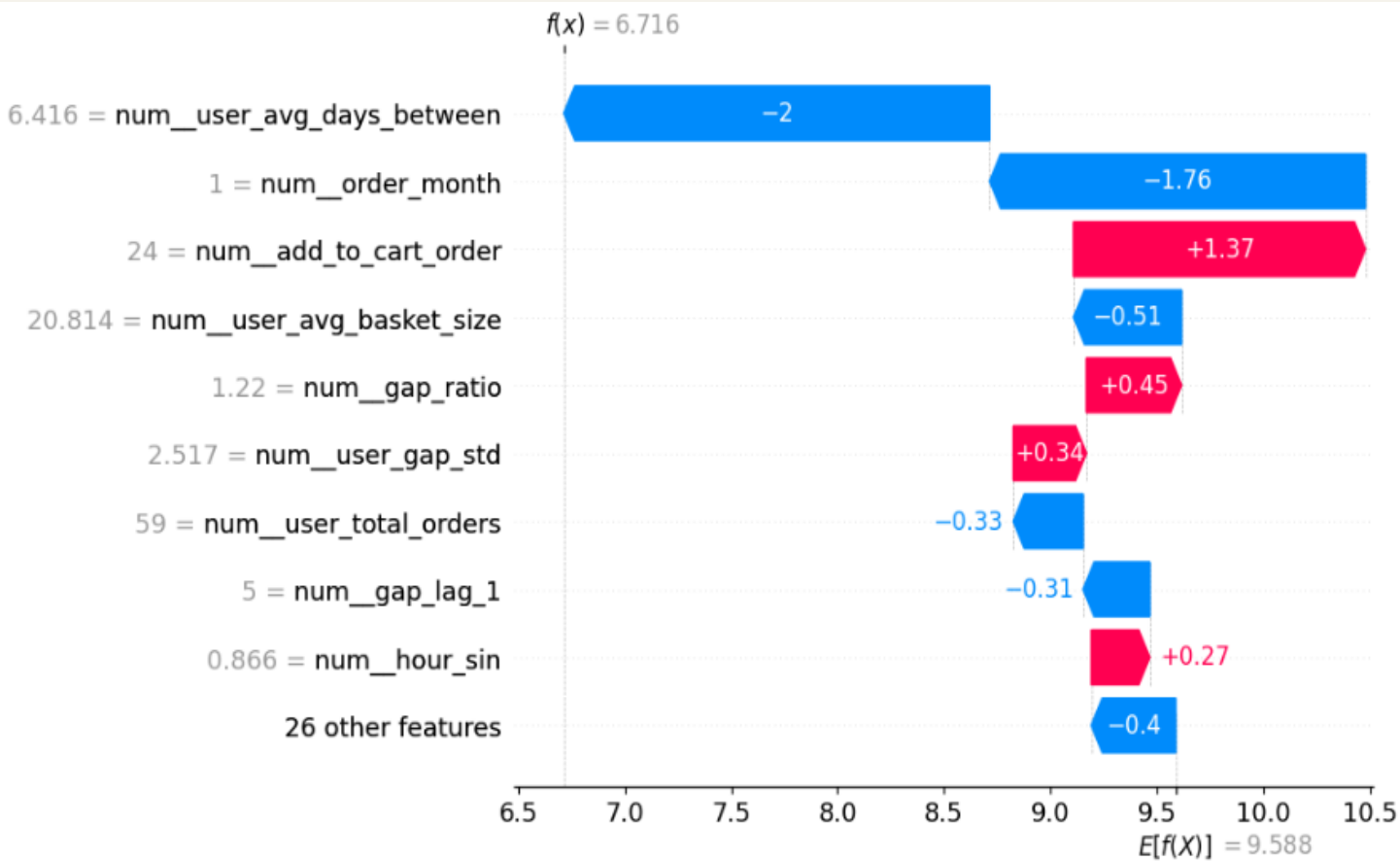
الفكرة انه `num-gap-ratio` لمن يكون عاليي هاد الاشئ بدل انه في فجوات طويله بين الطلبات وهاد سلوك سلبي من ناحية النشاط لذلك يقوم لنموذج بتقليل قيمة التوقع ويظهر التأثير بقيمة الشاب بالسالب:))



الرسمه بتفرجي إنو عدد الأيام بين الطلبات إلو تأثير على توقع الموديل. لما الأيام بين الطلبات تكون قليلة، الموديل غالبًا بعطي تأثير سلبي (يعني بنزل التوقع)، لأنه ممكن يفهم إنو الطلبات قريبة بس قيمتها أو استقرارها أقل. أمّا لما الأيام بين الطلبات تكبر شوي، التأثير بصير موجب والموديل برفع التوقع



هذه الرسمة بتوضح تأثير عدد الطلبات بالشهر
(num_order_month) على توقعات نموذج LightGBM
لما يكون عدد الطلبات قليل، تأثيره يكون 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



بتوضيح هائي الرسمة (SHAP Waterfall) كيف النموذج وصل للتوقع النهائي لمستخدم معيّن. البداية بتكون من متوسط التوقع العام للنموذج $= 9.5$ ، وبعدين كل متغيّر إمّا برفع التوقع إذا كان تأثيره إيجابي (باللون الأحمر) أو بنقصه إذا كان تأثيره سلبي (باللون الأزرق). بنلاحظ إنو 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