

Model Interpretable Machine Learning berbasis MaxSAT untuk permasalahan klasifikasi = MaxSAT-based Interpretable Machine Learning Model for classification problems

Muhamad Achir Suci Ramadhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920554847&lokasi=lokal>

Abstrak

Walaupun machine learning semakin umum digunakan pada berbagai bidang, mempercayakan sebuah kotak hitam untuk mengambil keputusan yang krusial, seperti keputusan terkait bidang kesehatan dan hukum, merupakan hal yang beresiko. Karena hal ini, merupakan ide yang baik jika terdapat suatu model machine learning yang mekanisme pengambilan keputusannya dapat diinterpretasikan oleh penggunanya untuk menjelaskan keputusan yang diambil. Dengan motivasi ini, tugas akhir ini akan berfokus pada studi lanjut mengenai model interpretable machine learning berbasis MaxSAT, yaitu MLIC dan IMLI. MLIC merupakan sebuah model interpretable machine learning berbasis MaxSAT yang mekanisme di dalamnya dapat terlihat secara transparan melalui rule berbentuk CNF dan DNF yang dihasilkan. Akan tetapi, performa waktu training model ini sangat buruk. Untuk mengatasi hal ini, IMLI dikembangkan dengan cara memodifikasi MLIC menggunakan sifat incremental. Hal ini berhasil meningkatkan waktu training MLIC dengan pengorbanan akurasi yang cukup kecil. Melalui studi lanjut ini, tugas akhir ini kemudian akan memaparkan perbandingan akurasi IMLI dengan cara mengganti metode diskretisasi fitur kontinu di dalamnya, dari diskretisasi berbasis quantile 10 bin menjadi diskretisasi berbasis entropi. Dari eksperimen yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa IMLI memiliki performa waktu training hingga 1000 kali lebih baik daripada MLIC dengan pengorbanan akurasi tes secara rata-rata sebesar 1.47%. Kemudian, penggunaan diskretisasi berbasis entropi menghasilkan akurasi tes 2.67% lebih baik secara rata-rata dibandingkan diskretisasi berbasis quantile 10 bin pada IMLI. Uji statistik menunjukkan bahwa pengorbanan akurasi yang terjadi pada IMLI secara umum tidak signifikan. Terkait ukuran rule yang dihasilkan, diperoleh perubahan yang bervariasi tergantung dataset yang digunakan, baik antara MLIC dan IMLI maupun antara diskretisasi berbasis quantile dan entropi. Terakhir, tugas akhir ini juga akan memaparkan koreksi pengaruh banyak partisi terhadap waktu training yang sebelumnya dipaparkan pada paper IMLI.

.....Despite the wide adoption of machine learning in various domains, trusting a black-box machine learning model to make critical decisions, e.g. in medical and law, might be too risky. Thus, having a transparent machine learning model whose decision-making mechanism is easy to understand by humans is increasingly becoming a requirement. Motivated by this, this bachelor's thesis conducts a thorough study about the MaxSAT-based interpretable machine learning model, namely MLIC and IMLI. MLIC is a MaxSAT-based interpretable machine learning model whose mechanism is transparent by its generated CNF and DNF rules. However, it suffers from poor training time performance. To overcome this, an incremental version of MLIC, namely IMLI, was developed. IMLI has a far better training time performance with a slight sacrifice on its accuracy. This bachelor's thesis then compares IMLI accuracy by changing its discretization method from the 10-bin quantile-based discretization to the entropy-based discretization. The conducted empirical studies show that IMLI has better training time performance, up to 1000 times better than MLIC with 1.47% sacrifice of test accuracy on average. It also shows that the entropy-based discretization results in 2.67% higher test accuracy on average compared to the 10-bin quantile-based

discretization in IMLI. Test statistic shows that the sacrifice of accuracy in IMLI is insignificant. For the rule size, it shows that the choice of model and its discretization has various effects across the datasets. Lastly, this bachelor's thesis explains a correction on the effect of partitions to training accuracy that is reported in the IMLI paper.