

## **Az érzékelő láb hegesztésének osztályozása**

Egy autóalkatrész olyan érzékelőt tartalmaz, amelynek lábai hegesztéssel vannak rögzítve. A szabvány szerint olyan hegesztési beállításokat kell alkalmazni, amelyeknél a hegesztés szakítóvizsgálatkor a hegesztés szakad el, és nem az érzékelőláb. Mivel az alkatrész a szakítóvizsgálat során tönkremegy, csak néhány véletlenszerűen kiválasztott elemen lehet vizsgálatot végezni.

Fontos, hogy csak a hegesztési paraméterek ismeretében lehet megjósolni, hogy az érzékelőszár vagy maga a hegesztés fog-e elszakadni.

Egy tervezett kísérletben három hegesztési paramétert szisztematikusan állítottak be a szakító próbatestek előállításához. Mivel azonban a beállított és a tényleges paraméterek egy hegesztőgép esetében némileg eltérnek, az adattáblázatban a ténylegesen mért értékeket tüntettük fel.

**Forrás:** Hegesztési adatok:

A szerző saját vizsgálati eredményei.

### **Adatkészlet információi:**

Force: Erő: az elektródák által a hegesztés során a munkadarabokra kifejtett nyomóerő,

Welding depth: Hegesztési mélység: az a hegesztési mélység, amelynél a hegesztőgép kikapcsolja a hegesztőáramot,

Current: Áram: a hegesztési áram maximális értéke, a hegesztési áramgörbe plató része.

Rupture: Szakadás (cél), válaszváltozó: A szakítóvizsgálat során elszakadt rész (Welding (hegesztés), Leg(láb)).

### **Elvégzendő feladatok:**

1.

A teljes adathalmaz felhasználásával készítsen bináris logisztikus regressziós modellt annak előrejelzésére, hogy az érzékelő láb vagy maga a hegesztés szakad-e el szakítóvizsgálat során. Tekintsük a láb (Leg) szakadását Eseménynek, azaz ennek valószínűségére kell vonatkoznia a modellnek. Használja mindhárom előrejelzőt az első hatványon. Nézze meg a maradékok ábráit is.

2.

Módosítsa a modellt úgy, hogy a lehetséges modelltagok között a teljes másodrendű modelltagok is szerepeljenek. Használja az alapértelmezett Stepwise eljárást a szignifikáns tagok kiválasztásához. Használjon 10-szeres keresztellenőrzést.

3.

Az előző modell ellenőrzéséhez futtassa le újra az elemzést, de ezúttal a Forward selection with test set eljárás használatával. Állítsa be úgy, hogy az eljárás minden egyes lépésének részleteit láthassa. Ez az eljárás is megerősíti, hogy ez a modell az optimális modell?

4.

Futtassa le a korábban beállított modellt, de most az összes adatunkat használjuk betanítási-adatként. Tárolja a munkalapon az illesztett értékeket.

5.

Rajzolja fel a kontúrdiagramokat mindhárom prediktorpárra.

6.

Készítsen scatterplotokat mindhárom prediktorpárra. Módosítsa a plotok paramétereit úgy, hogy a Láb és a Hegesztés kategóriákhoz tartozó pontok jól elkülönüljenek.

Igazítsa a kontúrbrák és a szórásbrák tengelyeinek skáláját.

Tegye egymás mellé a kontúrbrákat és a szórásbrákat, és nézze meg, hogy a modell mennyire jól osztályozza a megfigyeléseket.

7.

Kódolja át az illesztett valószínűségi értékeket a C5 FITS oszlopban Leg vagy Welding (láb vagy hegesztés) néven. Használjon  $P = 0,5$  küszöbértéket.

8.

Készítsen egy Confusion mátrixot, és határozza meg a modell pontosságát és hibaarányát.

Ne feledje, hogy az egyes oszlopokban szereplő osztályoknak azonos sorrendben kell lenniük.

9.

Hozzon létre egy Confusion mátrixot, és határozza meg a modell Recall és Fallout értékeit.

Ne feledje, hogy az egyes oszlopokban szereplő osztályoknak azonos sorrendben kell lenniük.

10.

Kódolja át a C5 FITS oszlopban lévő illesztett valószínűségi értékeket Leg vagy Welding értékekre. Használjon  $P = 0,3$  küszöbértéket.

11.

Készítsen egy Confusion mátrixot, és határozza meg a modell pontosságát és hibaarányát.

Ne feledje, hogy az egyes oszlopokban szereplő osztályoknak azonos sorrendben kell lenniük.

12.

Hozzon létre egy Confusion mátrixot, és határozza meg a modell Recall és Fallout értékeit.

Ne feledje, hogy az egyes oszlopokban szereplő osztályoknak azonos sorrendben kell lenniük.

13.

Kódolja át a C5 FITS oszlopban lévő illesztett valószínűségi értékeket Leg vagy Welding értékekre. Használjon  $P = 0,2$  küszöbértéket.

14.

Készítsen egy Confusion mátrixot, és határozza meg a modell pontosságát és hibaarányát.

Ne feledje, hogy az egyes oszlopokban szereplő osztályoknak azonos sorrendben kell lenniük.

15.

Hozzon létre egy Confusion mátrixot, és határozza meg a modell Recall és Fallout értékeit.

Ne feledje, hogy az egyes oszlopokban szereplő osztályoknak azonos sorrendben kell lenniük.

16.

Futtassa le újra az elemzést, és most csak a ROC-görbét rajzolja fel. Ezen a grafikonon adja hozzá a  $P = 0,2$ ,  $P = 0,3$  és  $P = 0,5$  valószínűségi küszöbértékeknek megfelelő pontokat. Használja a korábban kiszámított Recall és Fallout értékeket.

Készítsen PPT-diákat, amelyeken egymásra helyezi a kontúrvonalakat és a szórásdiagramokat.

Mit figyelhet meg?

17.

Készítsen előrejelzést két új megfigyelésre. Az új megfigyelések adatai a Sensor Leg Welding\_New\_Observations munkalapon találhatóak.

18.

Osztályozza a két új megfigyelést a C13 PFITS oszlopban szereplő valószínűségek szerint. Használjon  $P = 0,2$  küszöbértéket.

19.

Vizsgálja meg, hogy mi az oka annak, hogy a Force-Current grafikonon tévesen besorolt Lábpontokat látunk.

Arra gyanakodhatunk, hogy a hegesztési mélység paraméter 160-as értéke, amelyet a grafikon ábrázolásakor állandó értéken tartottunk, valahogy rossz.

Nézzük meg ezeknek a Hegesztési mélység adatoknak néhány alapvető statisztikáját.

20.

Rajzoljuk újra az Erő-áram kontúrdiagramot.

Végül készítsünk PPT-diákat mindhárom ábrapárral és a  $P = 0,2$  küszöbérték kiemelésével.