

Minőségi szint-vizsgálat számítógépes kiértékelése a BHG Híradástechnikai Vállalatnál. II. rész

FERENCZI ILONA
BHG

Bevezetés

Jelenleg a BHG Számítóközpontja 11 különféle gyártmányról ad havi jelentést a MEO részére a minőség-szint-vizsgálatok értékeléséhez. (Egy éve gyűjtjük az adatokat). Programunk lehetőséget ad bármely gyártmány jelentésének megszüntetésére és bármely új gyártmány felvételére.

Az alábbiakban először kiegészítést adunk a megbízhatósági számítások alapvető képletéhez:

A képlet így szól:

$$PLU = \frac{1}{N} \left(0,5 U^2 + M + U\sqrt{M + 0,25 U^2} \right),$$

$$PLU = \frac{1}{N} \left(+ 0,82M + 1,28\sqrt{M + 0,41} \right).$$

($U=1,28$ a 90%-os egyoldalú megbízhatósági intervallumhoz tartozó érték, a cikk I. részében közöltek alapján.)

N = megfigyelések száma

M = hibák száma

Eddigi méréseink olyanok voltak, hogy a legtöbb gyártmányra biztosítani tudtuk a nagyszámú mintavételt, de voltak olyan hónapok is, amikor valamelyik gyártmányra semmi mérésünk nem volt (technikai akadály, gyártás leállás, stb. miatt).

A minőség-szint-vizsgálat akkor is érvényes, hiszen a megelőző hónapokra támaszkodni tud mind a rövid idejű, mind a hosszabb idejű statisztika.

Ugyanakkor a megbízhatósági szint minden esetben a konkrét (M, N)-re nyer számítógépes kiértékelést.

Mivel ez egy fontos mutatószám és szükségünk lehet tetszőleges (M, N) értékpárhoz tartozó megbízhatósági szintre is (még közbülső helyre is), ezért ennek meghatározásához nomogramot készítettünk. A mellékelt nomogram elkészítésénél a következő szempontokat vettük figyelembe:

1. A PLU (M, N) kétváltozós függvény.
2. A szorzás, osztás, összeadáson kívül szerepel még a gyökvonás is.
3. Skálázás szempontjából is használható legyen a nomogram.

A fenti szempontok szerint készítettük el a mellékletben látható kettős „Z” nomogramot (1. és 2. ábra). A kettős „Z” nomogram segítségével bármely M és N adatra (a tengelyeken megadott értékhatárok között) könnyen megkaphatjuk a hozzá tartozó PLU felső megbízhatósági értéket.

A kettős „Z” nomogram szerkesztésénél a következő módszert alkalmaztuk:

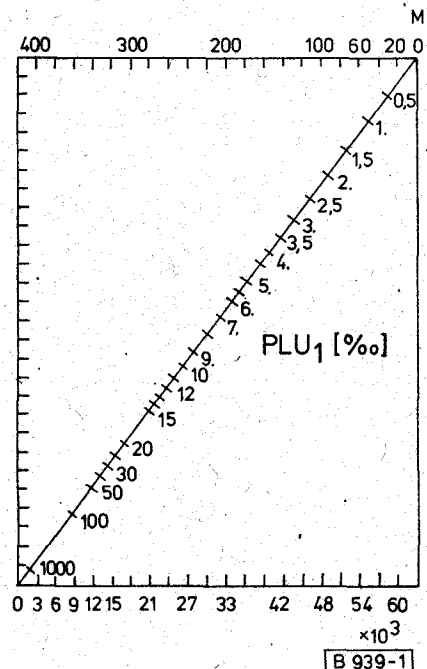
a $PLU = \frac{1}{N} \left(0,82 + M + 1,28\sqrt{M + 0,41} \right)$ képletet két tagra bontottuk.

$$PLU = PLU_1 + PLU_2 = \frac{Z_1}{N} + \frac{Z_2}{N},$$

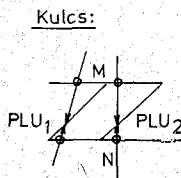
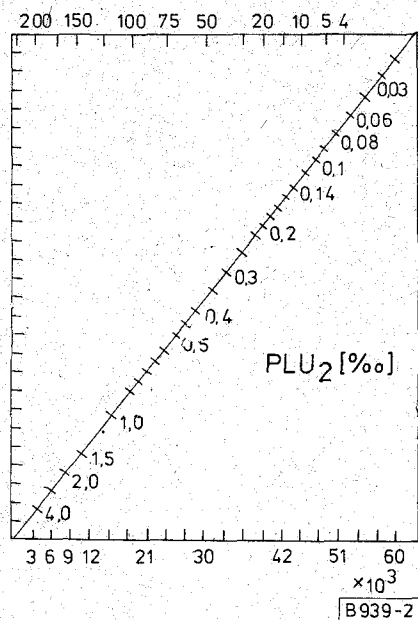
ahol $Z_1 = M$ és

$$Z_2 = 0,82 + 1,28\sqrt{M + 0,41}.$$

A $PLU_1 = \frac{Z_1}{N}$ és a $PLU_2 = \frac{Z_2}{N}$ függvényre egy-egy külön „Z” nomogramot szerkesztettünk.



1. ábra. Megbízhatósági szint nomogramja



2. ábra. Megbízhatósági szint nomogramja

Az adott (M, N) értékpárra vonatkozó PLU értéket a következőképpen kapjuk: Mindkét „Z” nomogram M és N tengelyén kikeressük az adott M és N értékeket, ezeket páronként egy-egy egyenessel összekötve az átlós tengelyeken kapott metszéspontoknál leolvasható számértékeket összeadjuk (a visszakódolást, vagyis a skálázást számítógéppel végeztük). A nomogram kulcsa a mellékleten szerepel.

Számítógépes kiértékelés ismertetése

A feladat számítógépes feldolgozása olyan, hogy minimum 8 hónapra és maximum 24 hónapra van tervezve. Ez azt jelenti, hogy 8 hónapra összegyűjtött mérések után lehet a minőségértékelést érdemelegesen megkezdeni. Ezután havonta nő az adatok száma. A felső határt két tényező befolyásolja:

- tárolási probléma,
- elavulnak a régi adatok.

Nyilván, ha megállapodunk abban, hogy 8–24 hónap intervallumban dolgozunk, akkor ez nem jelenti azt, hogy mindig újra kell kezdeni a mérést. A 25. hónap felvétele ugyanis az első hónap elhagyását jelenti.

Probléma lehet még, hogy sokféle gyártmány esetén hogyan őrizzük az adatokat, hiszen minden gyártmányra hibalisták szerint egy program egy futással adja a havi listákat. (Mindig szükség van a teljes adathalmazra, hiszen kölcsönveszi a megelőző időszakot a feladat.)

Gyakorlati tapasztalatunk az, hogy a nagy mennyiségű mérésből a többféle lehetséges hiba elemzése, a megelőző időszakok eredményeinek tárolása és állandó vizsgálata ilyen szinten manuálisan elvégezhetetlen. Ehhez nyújt segítséget az ismertetett számítógépes rendszer.

A következő számítógépes feldolgozással oldhatjuk meg a problémát:

Input szolgáltatások:

A megfigyelési eredmények azonosítási rendszere:

Az egy szempont szerint összetartozó hibalehetőségeket (hibakarakterisztikákat) hibalisták (hibajegyzékek) foglalják össze. Mind a hibakarakterisztikák, mind a hibalisták azonosító száma kétjegyű szám, tehát a rendszer — egy gyártmányra vonatkozólag — közel 10 000 hibafajtát tud kezelni, egyértelműen azonosítani.

A gyártmány szerinti azonosítást — az egyszerűség kedvéért — azzal a szabványszámmal végezzük, amely alapján az adott szerelvény, ill. berendezés minőségszint-vizsgálata történt. Ez BHG-szabványok esetében egy ötjegyű szám. A gyártmányok készítésének helyére vonatkozólag egy egyjegyű szám ad információt. Ezzel az azonosító számmal csaknem 10 gyárat, ill. gyáregységet különböztethetünk meg.

Az adatkártyák téma szerinti (Pl.: Minőség szerinti vizsgálat) azonosítását egy a számítóközpont által megadott háromjegyű szám szolgálja, amely az összes adatkártyán az első három oszlopon kerül rögzítésre. A megfigyelési eredmények időpont szerinti azonosítását két kétjegyű szám biztosítja. Az első az aktuális évszám utolsó két számjegye, a második az hónap száma, amelyben a megfigyelés történt.

Az egyes adatkártyákon az azonosító számok után három, a feldolgozás alapadatait képező — információ kerül felvitelre. Az első a W, mint az adott hibakarakterisztikához tartozó jóságcsökkentő érték. Továbbá az M, a tárgyhónapban talált hibák száma és az N a tárgyhónapban végzett megfigyelések száma kerülnek felvitelre.

A lyukasztásra kerülő azonosító számok és megfigyelési eredmények s kártyapozíció megadásával az alábbi formátumban történik:

Kártyapozíció	Adalazonosító ill. megfigyelési eredmény
1—3	Kártyajel
4	Gyártó megnevezése és száma
5—9	Vizsgálati utasítás száma
10—13	Dátum
14—15	Hibajegyzék
16—17	Hibakód
18—22	Hibapontszám W
23—28	Havi hibaszám M
29—34	Havi megfigyelésszám N

Adat-előkészítés

1. A rendezetlen kártyaköteget (még gyártmány szerint sem rendezett) minden hónapban egy „javító, tesztelő” FORTRAN program segítségével szalagra visszük.

Ez a tesztelő kiszűri, vagyis nem viszi fel a hibás kártyákat, ha

- idegen a kártyajel,
- a vizsgálati utasítás rossz,
- a dátum hibás,
- a hibajegyzékszám hibás,
- a hibakód hibás,
- hibás a W érték,
- hibás M és N érték (Pl.: $M > N$).

Ugyanakkor sornyomtatóra egyúttal kiírja a hibás kártyát.

Ezzel biztosítjuk, hogy a hibás adatok nem kerülhetnek feldolgozásra. A hibás kártyákat a a sornyomtató alapján újra rögzítik. Javítás után a tesztelő program ismételt vizsgálatot végez. Ezt addig folytatjuk, míg teljesen hiba nélküliek az adatok. (A filokat a végén természetesen összemásoljuk.) Ez az adatszalg.

2. Az adatfileből és a paraméteradatokból (ez tartalmazza a gyártmányok nevét) készítünk egy új szalagot, amelyen már minden rekordban benne van a gyártmány neve is (azonosító alapján válogatja össze).

3. Rendező program

- gyár azonosító szám
- gyártmány azonosító
- vizsgálati lista száma
- dátum
 év
 —
 hó
- hibakarakterisztika azonosító számait tartalmazó vektor

Rendezési szempontok alapján rendezi a szalagot minden hónapban.

4. Összeválogató program

Az előzőleg tárolt adathalmazokhoz hozzáválogatja a legutolsó hónap adatait.

Output szolgáltatások

A feldolgozást, kiértékelést végző FORTRAN program minden hibalistára vonatkozólag egy ellenőrző tablót készít, amely a leolvasott M — talált hibák számát — és az N — végzett megfigyelések számát — adja meg hó- és hibakódonként.

Az ellenőrző tabló után a paraméterkártyán megadott hónaptól kezdődően egy hibalistára vonatkozó (mintára vonatkozó) „TELJES JELENTÉS” tablót készít, amelyen az összes hibakarakterisztika és az azokra számolt kiértékelési eredmények részletesen szerepelnek.

A „TELJES JELENTÉS” tabló jelöléseinek értelmezése:

LAPSZÁM Az egy hibalistához tartozó jelentések sorrendiségét jelöli azon időpont évszámának utolsó két számjegye és hónap száma, amelyre a kiértékelő táblázat vonatkozik. A fejlécben kerül kinyomtatásra a paraméterkártyán előzőleg megadott vizsgálati tárgy megszervezése is. Továbbá itt kerül kinyomtatásra azon vizsgálati szabvány száma, amely alapján a vizsgálatot végezték. Ez a szám szerinti azonosítás szerepét tölti be. A bemeneti paraméterkártyákon megadott két hónapszám (amelyből a kiértékelést végeztetni akarjuk és az összes hónapszám) közötti intervallumban minden hónapról két jelentés készül. Az

egyik hosszú, a másik rövid időszakon alapuló kiértékelés táblázata. Ennek jelölése szintén a fejlécben történik.

VIZSG.
LISTA

Hibajegyzék azonosító szám.

HIBA
KÓD

Hibakarakterisztika azonosító szám.

W

Az adott hibakóddhoz tartozó jóságcsökkentő érték.

M

A tárgy hónapban talált hibák száma.

N

A tárgy hónapban végzett megfigyelések száma.

BL

Hosszú időre kiegyenlített minőségszint-jellemzők.

BK

Rövid időre kiegyenlített minőségszint-jellemzők.

SIG/P

B K, ill. BL értékére vonatkozó relatív megbízhatóság. Minél jobban közelíti SIG/P értéke a 0 értéket, annál megbízhatóbbnak lehet tekinteni a megadott BL, ill. BK értékét. Abszolút megbízhatatlanság esetén SIG/P értéke tart a végtelen felé. Ezt az esetet a tablón a 9,98 szám nyomtatásával jelöljük. Egyéb esetekben SIG/P értéke csak 0 és 1 között változhat, tehát az egyértelműség feltétele biztosított.

F

Az előző hónapban és a tárgy hónapban elért BL, ill. BK értékek közötti különbséget adja meg. Amennyiben a minőség előző hónaphoz viszonyítva romlott az F értéke negatív, ha javult, pozitív számként jelentkezik.

PL

A megelőző hosszabb időszak hibahányada.

PK

A megelőző rövidebb időszak hibahányada.

PLU

A PL illetve a felső megbízhatóság határa ezrelékben kifejezve.

L ill. K

A kölcsönvételes eljárás folyamán figyelembe vett hónapok száma. Ebbe a számértékbe a tárgy hónap nem értendő bele. Tehát amikor nem történt kölcsönvétel az L, ill. K értéke 0.

ESG

A kölcsönvételi eljárás nélküli relatív megbízhatósági tényező.

MR

A kölcsönvételi eljárás figyelembe vett hibák száma.

NR

A kölcsönvételi eljárásnál figyelembe vett megfigyelések száma.

MS

A tárgy hónapig talált összes hibák száma.

NS

A tárgy hónapig végzett összes megfigyelések száma.

S

Az egy hibalistára vonatkozó összesített minőségjellemzők.

SU

A karakterisztikák — az elvárthoz viszonyított — eltérést kifejező mutató.

VST Az egy hibalistán belüli azon hibakarakterisztikák száma, amelyekre valóban történtek megfigyelések.

ST Az eredetileg paraméterkártyán megadott hibakarakterisztikák száma.

Az „ÖSSZESÍTŐ JELENTÉS” tabló jelöléseinek értelmezése

A fejlécben megadottak megegyeznek a „TELJES JELENTÉS”-ben leírtakkal.

SL Az egész gyártmányra vonatkozó hosszú időszakon alapuló minőségjellemző.

SUL Az egész gyártmányra vonatkozó karakterisztikák minőségszintjeinek eltérése az elvárttól. (hosszú időszakon alapuló kiértékelés)

SK Az egész gyártmányra vonatkozó rövid időszakon alapuló minőségjellemző.

1. táblázat

Összesítő jelentés

NYÁK-FORRASZTÁS DÁTUM	SL:	SUL:	SK:	SUK:	T:
78 2	2,28	5,77	2,22	5,56	23
78 3	1,47	3,32	1,29	5,88	23
78 4	1,40	3,11	1,38	3,15	23
78 5	1,13	2,24	0,62	0,96	23
78 6	0,86	1,52	0,49	0,70	23
78 7	0,85	1,53	0,93	1,88	23
78 8	0,77	1,32	0,45	0,73	23
78 9	0,63	1,00	0,33	0,42	23

SUK A gyártmányra vonatkozó karakterisztikák minőségszintjeinek, az elvárttól való eltérését kifejező jellemző.

T A teljes gyártmányra vonatkozó azon hibakarakterisztikák összegzett értéke, amelyek alapján rendszeresen történtek vizsgálatok.

2. táblázat

Teljes jelentés

DÁTUM: '78 6

NYÁK-FORRASZTÁS		BHSZ 73391/3		HOSSZÚ IDŐSZAKON ALAPULÓ MINŐSÉGSZINT-KIÉRTÉKELÉS											
VIZSG. LISTA	HIRA KÓD	W	M	N	RL	SIG/P	F	PL	PLU	L	ESG	MR	NB	MS	NS
1	12	20 000	0	22 415	0,61	0,71	0,34	0,05	0,07	5	9,99	2	43 639	2	58 783
1	16	20 000	1	22 415	1,51	0,45	0,38	0,11	0,13	5	1,00	4	43 639	5	58 783
1	21	20 000	2	22 415	3,03	0,32	0,75	0,19	0,23	5	0,71	8	43 639	9	58 783
1	23	5 000	1	22 415	0,15	0,71	-0,03	0,03	0,07	5	1,00	1	43 639	2	58 783
1	25	100	8	22 415	0,03	0,22	-0,00	0,30	0,42	5	0,35	13	43 639	19	58 783
1	32	500	17	22 415	0,82	0,11	0,48	2,32	1,88	3	0,24	67	29 093	139	58 783
1	35	20	34	22 415	0,02	0,12	-0,00	1,01	1,39	4	0,17	36	36 366	145	58 783
1	38	500	46	22 415	1,57	0,08	0,62	4,26	3,50	2	0,15	93	21 820	228	58 783
1	39	1000	17	22 415	1,60	0,11	0,86	2,18	1,83	4	0,24	73	33 810	104	58 783
1	40	500	0	1	0,0	9,99	0,0	0,0	204,95	5	9,99	0	7	0	6
1	41	10	0	22 415	0,00	0,50	0,00	0,11	0,11	5	9,99	4	43 639	4	58 783
1	55	100	82	22 415	0,48	0,07	0,06	5,98	5,23	2	0,11	130	21 820	267	58 783
1	58	200	2	22 415	0,09	0,19	0,04	0,63	0,56	5	0,71	27	43 639	25	58 783
1	62	500	0	22 415	0,55	0,12	0,34	1,68	1,28	5	9,99	73	43 587	61	58 783
1	65	500	53	22 415	1,48	0,09	0,32	3,57	3,31	3	0,14	81	22 749	189	58 783
1	66	500	19	22 415	0,70	0,11	0,05	1,74	1,61	4	0,23	63	36 366	71	58 783

S = 0,84 SU = 1,40 VST = 15 ST = 16

Összefoglalás

Az ismertetett eljárás kiterjeszhető bármilyen gyártmányra, ha van több hónapi megfigyelésünk a selejtre és a mintára vonatkozólag. A mellékelt tabló egy sorának kiértékelését a következőképpen kell elvégezni.

Hibalista Hibakód (1,25) A vizsgált gyártmány egy bizonyos rendellenességét (fajtáját) adja meg.

W = 100 A fenti hibaféleség jóságcsökkentő értéke. (A hiba súlyosságát jellemzi, értéke 10–20 000 közti lehet. Ez esetben a 100-as nem jelent súlyos hibát).

(M, N)

(8,22415) A selejt és a mért minta nagysága, a tárgyhónapban.

BL = 0,03

A minőségszintre jellemző szám (jónak mondható a 0,03 érték). Értéke a jóságcsökkentő érték és a kölcsönvevéssel számított hibás részmennyiségtől függ.

SIG/P = 0,22

Közepes nagyságú relatív megbízhatósági tényező. Minél közelebb áll a 0-hoz, annál jobb a BL érték.

F = 0,00

Azt jelenti, hogy az előző havi és a jelenlegi hónapi minőség-

szintre jellemző (BL) nem változott.

Ha a minőség javult volna, akkor pozitív értéket vett volna fel, ellenkező esetben negatív.

(kevés hibát jelent) A megelőző időszak hibás részmenyisége ezrelékben kifejezve.

A PL felső határa.

Ez azt jelenti, hogy 5 hónapi mérést vettünk kölcsön.

Kölcsönvétel nélküli relatív megbízhatósági tényező.

kölcsönvett selejt és megfigyelés nagysága

a tárgyhónapig összegzett megfigyelések és selejtek száma.

gyártmánynál 8 olyan eset volt, amikor a 25-ös kóddal jelölt hibát észlelték. Az értékelésből látszik, hogy a minőség szint az előző időszakokhoz képest nem változott.

A hibatesztelő és -feldolgozó programokat FORTRAN nyelven írtuk — egyszerűsége és könnyen kezelhetősége miatt. Az adatfeldolgozásnál a FORTRAN természetesen alkalmatlannak bizonyult. Programrendszerünkben ASSEMBLER és PI/I. nyelven dolgoztunk.

Jelenleg 11 gyártmányról van adatbázisunk. Természetesen nem minden gyártmányunk egyforma időtartamra szól az adatbankja. Mint a bevezetőben írtam a program lehetőséget ad bármely gyártmány be- és kilépésére (Pl. egyik gyártmány gyártását megszüntetik és új lép a helyére).

Vállalatunknál a szükséges kiértékelést a MEO jelenleg 3 telephely gyártmányain végzi.

Értékelő programrendszerünk nem tartalmaz vállalati specialitásokat, általánosan használható bármely vállalat termékére vonatkozó vizsgálatok kiértékelésére.

PL=0,30

PLU=0,42

L=5,

ESG=0,35

(MR, NR)
(13,43639)

(MS, NS)
(19,58783)

Tehát a 22415 mérésből az adott (1-es számú)