

SZOTE Élettani Intézet
SZOTE Számítástechnikai Központ

Kiváltott potenciálok analizise interaktiv opcióval

Nagy Elemérné, Lenkehegyi Ibolya, Török Rozália,
Obál Ferenc jr.

1976-ban ugyanezen a fórumon ismertettünk egy számítógépes, kiváltott potenciál értékelő eljárást. Ismertettük azokat a problémákat, melyeket a számítógépes algoritmizálás felvetett, és ismertettük a megoldás módszerét is. Amint az akkori előadás értékeléséből is kitűnik, s amit tapasztalataink azóta is alátámasztottak, a közölt módszer szerint számított eredmények a kiváltott potenciálok jelentős részénél helyesek. Ezzel a programmal az elmúlt években sokezer kiváltott potenciált értékeltünk. Ez az értékelő munka két részből állt. Beolvastuk a kiváltott válaszsort, megkaptuk a megfelelő megtalált és törölt csúcokra vonatkozó paramétereket, majd ezután összehasonlítottuk a számítógépes értékeket az eredeti görbékkel, és ellenőriztük a számítógép "ítéleteit". Annak ellenére, hogy a számítógép az esetek többségében helyesen válogatta ki a csúcokat, meg kellett állapítani, hogy az eredmények vizuális kontrollja nem maradhat el. Ugyanis vannak

olyan, a számítógépes eljárás során talált csucskok, amelyekről a kutató a kiváltott potenciál megjelenítésekor rögtön látja, hogy artefaktumról van szó. Az elmúlt időszak tapasztalatai alapján leszögezhetjük, hogy az ilyen kiváltott potenciálok értékelését sem hanyagolhatjuk el. Azt a természetes lehetőséget, amit a vizuális ellenőrzés biztosít, megfelelő technikai eszközök birtokában össze lehet kapcsolni a korábbi kiértékelő algoritmussal. Az intézetünkben üzembehelyezett CII 10010 kisszámítógép és a házilag hozzáillesztett display lehetőséget nyújtott arra, hogy a kiváltott potenciálokat megjelenítsük, korábbi algoritmusunkat nyomonkövethessük, annak eredményeit felülbírálhassuk és aktiv beavatkozásunkkal segítsük a helyes paraméterek kiszámítását. Ez az eljárás lehetővé teszi, hogy speciális kiváltott potenciálok esetén nem kell megváltoztatni a szelekciós kritériumokat, hanem a kiváltott potenciál esetleges speciális formáját szemmel tartva vizuális kontroll mellett lehet kiválasztani azokat a csucskokat jelentősnek, amelyek egyébként szelekcióra kerültek volna.

Kiváltott válaszok elemzésétől a következőket várjuk: Az intézetünkben folyó kísérletek, illetve szemészeti betegeken történő vizsgálataink olyan módszert kívánnak meg, amely a kiváltott válaszok jellemző paramétereinek, tehát az initiális latencia és csucslatenciák valamint a

csúcsmplitudók gyors meghatározását teszik lehetővé.

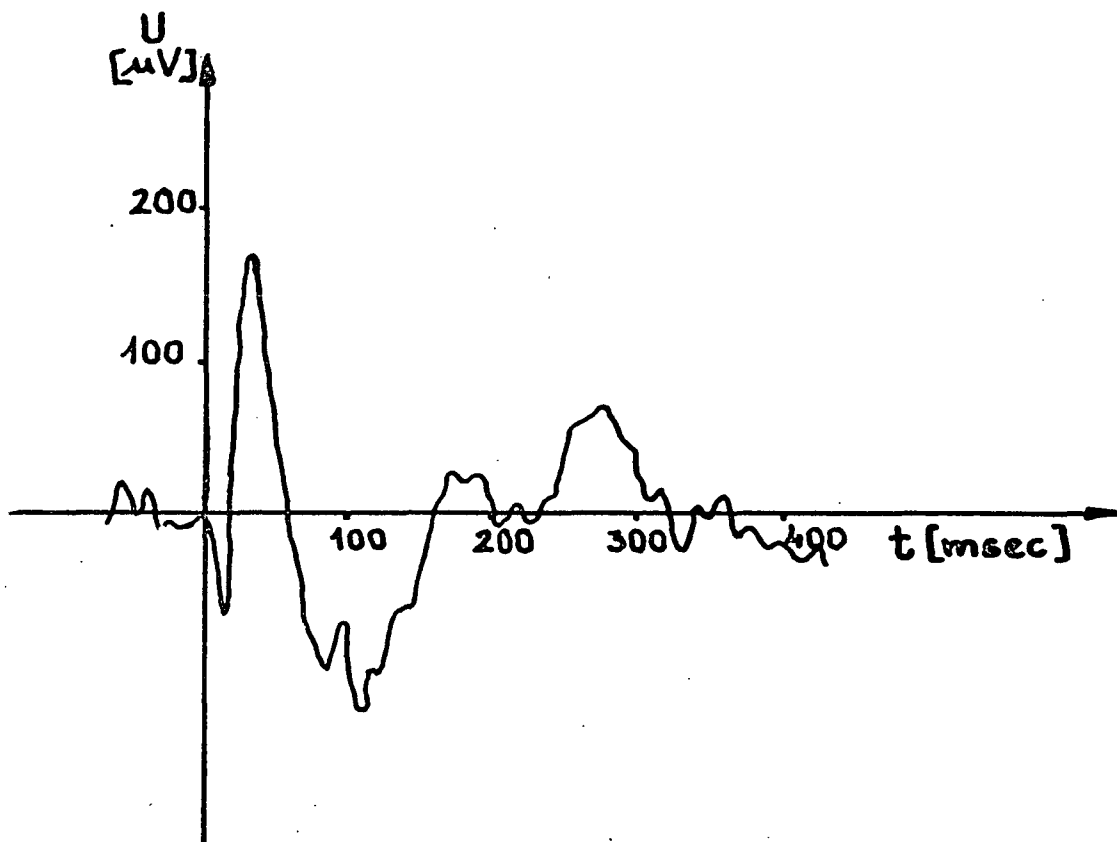
A kísérletekben és vizsgálatokban egyaránt átlagolt kiváltott válaszokat használtunk, amelyeket egy KFKI NTA 512 analízátor segítségével nyertünk 8 csatornás lyukszalagon, bináris kódban.

A kiváltott potenciálok értékelése a következőképpen történik:

Első lépés a hitelesítés, amelynek eredménye a kalibráló konstansok meghatározása.

Ezután következik a megjelenítés. Képernyőnk 400x274 pontból áll, így a felvett kiváltott potenciálok jól ábrázolhatók. A csúcsok meghatározása előtt meg kell határozni a kiváltott válasz alapvonalát, és ki kell szűrni az elektromos ingerlésnél fellépő műterméket, az ugynevezett betörést. Az alapvonalat a késleltetés alatt mért értékek átlaga adja, az így számított alapvonal megjelenik a képernyőn, a kalibráló konstansokkal létesített koordináta-rendszerrel együtt /1. ábra/.

A betörés eliminálásához az ugynevezett normálbetörést használjuk, amelyet a használt elektróda elrendezés mellett, azonos ingerlési paraméterekkel, tulaltatott állapotban vettünk fel. A késleltetés idejének ismeretében meghatározzuk a betörés várható intervallumát. Ebben a legna-



1. ábra

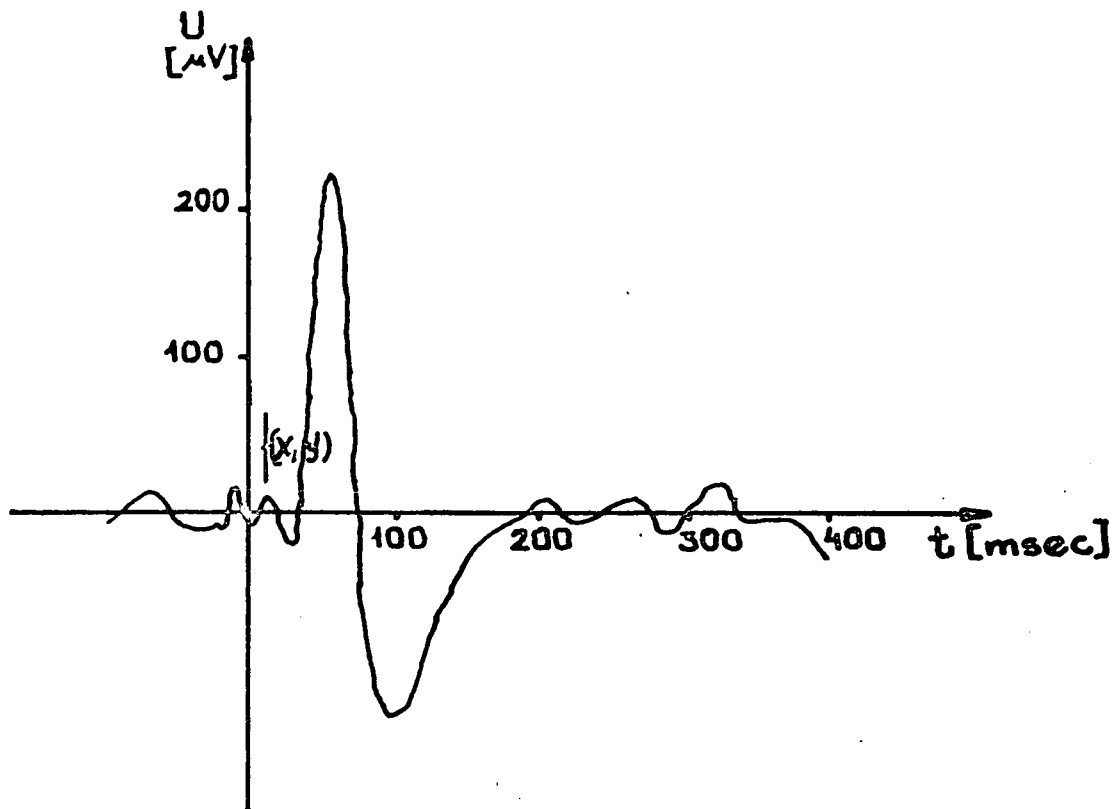
gyobb abszolút értékű lokális szélsőérték a betörés. Ehhez illesztve és kivonva a normálbetörést, kapjuk az analizálandó görbét. Az alapvonal körül kijelölünk egy érzéketlenségi sávot, melyben nem keresünk csucst. A megjelenített kép alapján eldönthető, hogy várhatóan eredményes lesz-e az automatikus csucskeresés.

Ha zajos a felvett kiváltott szakasz, vagy az érzéket-

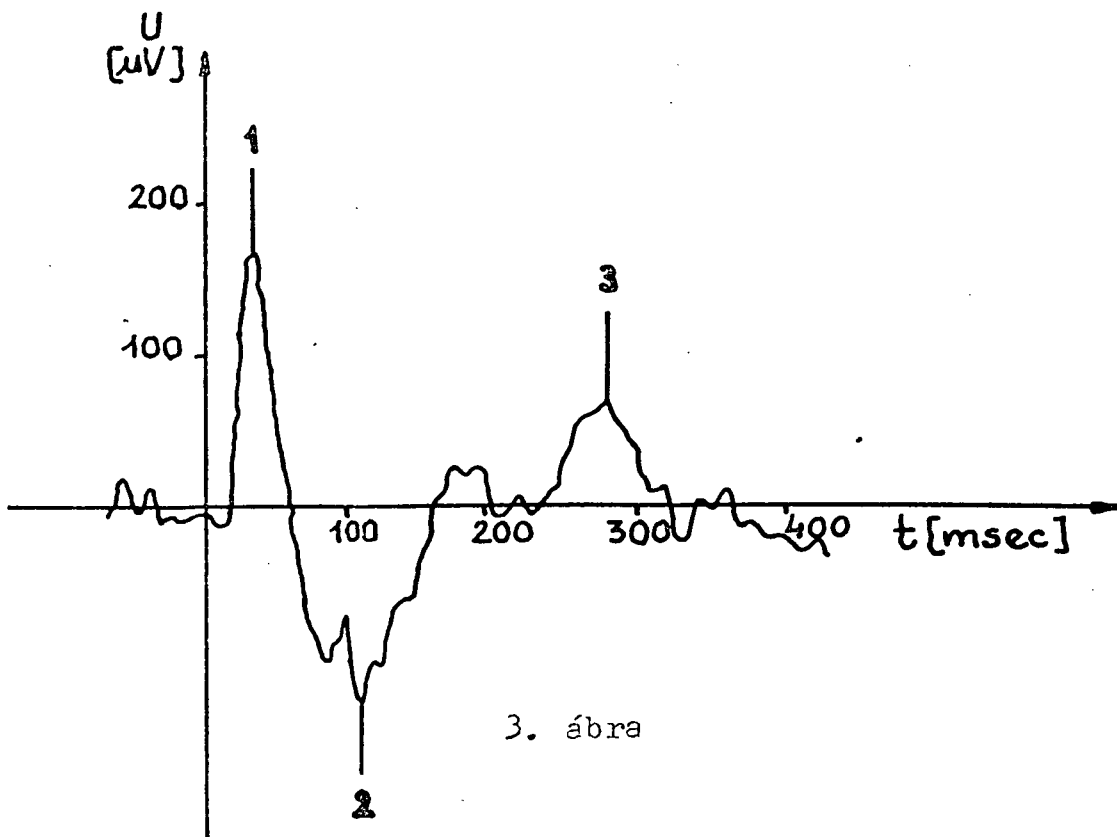
lenségi sávban több jelentős csucs van, mód van a csucskis tisztán vizuális, konzol írógépről történő vezérléssel való meghatározására. Két koordináta beütésével megjeleníthetünk a képernyőn egy függőleges szakaszt, melynek középpontja a megadott pont /2. ábra/. Meghatározott billentyű lenyomásával ezt a szakaszt mozgathatjuk lefelé, fölfelé, balra, vagy jobbra. A mozgatót addig végezzük, míg a vizuálisan kiválasztott csucson át nem halad a szakasz. Ekkor kiirathatjuk a latenciát és az amplitudót. Így meghatározhatjuk meg a többi csucst is.

Ha a megjelenített görbét alkalmasnak ítéljük, elindíthatjuk a korábbi automatikus csucskereső eljárást. Az eljárás végén a megtalált csucsokat a program bejelöli és megszámozza a képernyőn /3. ábra/. A kutató felülbíráhatja az analízis eredményét. A csucsok közül a nem kívántakat törölheti sorszámuk beütésével, és a nem automatikus csucskeresésnél ismertetett algoritmussal új csucsokat is kereshet. Ezen módosítások eredményeként kialakuló jellemző paramétereket kiirathatjuk.

A kiváltott potenciálok értékelése szempontjából nagyon fontos az initiális latencia értékének meghatározása. Az initiális latencia az első csucs kiindulópontja. Az automatikus analízis legkényesebb pontja ennek jó közelítő meghatározása. Ez úgy történik, hogy az első csucs bal-



2. ábra



3. ábra

oldali ágához parabolát illeszt a program, ennek az alapvonallal való metszéspontja adja az initiális latenciát. Az illesztett parabola is megjelenik a képernyőn, így eldönthető, hogy mennyire jól közelíti az initiális latenciát. A kutató felülbíráhatja és szakasz mozgatásával konzol írógépről vezérelve kijelölheti az initiális latenciát. Tapasztalataink azt mutatják, hogy a kiváltott potenciálok nagy részénél az initiális latenciát szakasz mozgatásával képernyő segítségével kell meghatározni.

Láthatjuk tehát, hogy az interaktív opciót csak akkor használjuk, ha az feltétlenül szükséges, vagyis az automatikus kiértékelés hamis eredményre vezetne. Ezzel a lehetőséggel olyan artefaktummal terhelt görbéket is megfelelően tudunk analizálni, amelyekre a korábbi eljárásunkat alkalmazva használhatatlan eredményeket kaptunk volna.

I r o d a l o m

Lenkehegyi Ibolya, Török Rozália, Matievics I-né, Bendek Gy., Szekeres L., Kalapis I.: Kiváltott potenciálok számítógépes értékelése. Számítástechnikai és kibernetikai módszerek alkalmazása az orvostudományban és a biológiában. 7. Kollokvium, Szeged, 1976.

Regan, D.: Evoked potentials in basic and clinical research. In: EEG Informatics. A Didactic Review of Methods and Applications of EEG Data Processing. A. Rémond /Ed./. Paris, 1977. pp. 319-347.