

MUSHAK FAOLLIĞI BIOSIGNALLARINI QAYD ETUVCHI BITALINO APPARAT-
DASTURIY VOSITASI TAHLILI

Xoldorov Shohruhmirzo¹, Kamolova Moxigul², Mirxalilova Saodat³

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU¹²³

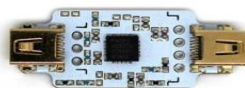
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7858057>

Abstract. This article talks about the BITalino hardware-software tool for processing biosignals of muscle activity, the capabilities of the hardware-software tool, its impact on scientific research, and sphere of application.

Keywords: EMG, BITalino, hardware, software, sensor, OpenSignals, spectral values, indicators, indicator extraction, real-time mode, bipolar, board, sports, realibitation.

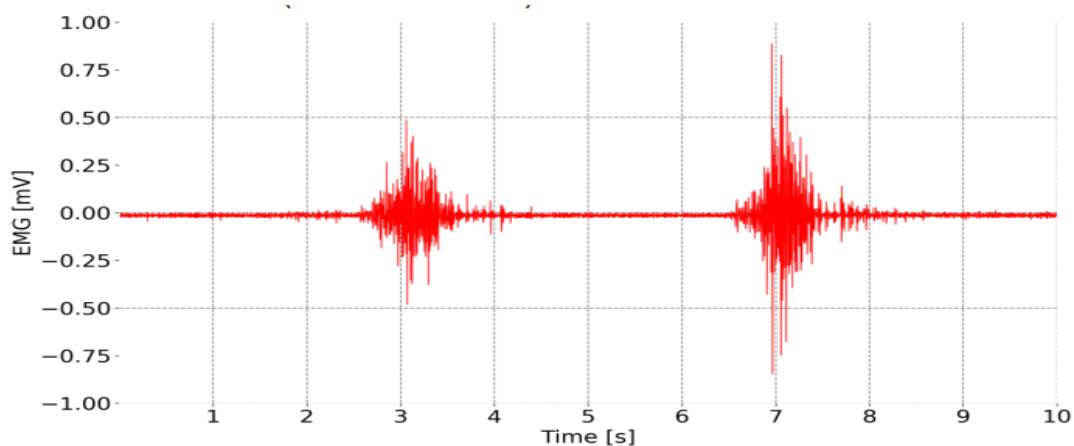
Kirish. BITalino EMG sensori bu mushak faolligini o'lchash uchun mo'ljallangan sensor hisoblanadi. BITalino sensorida EMG va ko'plab mushak faolliги biosignallarni o'lchash uchun quruq elektrodlardan foydalaniladi. Bu sensor past shovqinli ma'lumotlarni olish uchun bipolyar konfiguratsiyasiga ega bo'lib, ishlov berilmagan signallar olinadi va ularni inson – kompyuterning o'zaro ta'siri, biotibbiyot loyihalarida ishlatishga imkon yaratadi[2,4].

BITalino sensorining ma'lumotlarini OpenSignals(r) evolution dasturi orqali real vaqt grafik ko'rinishda ifodalash mumkin va mushak faolliги biosignallarini tahlil qilish uchun signal qiymatlarini statistik vaqt, spektral qiymatlar sifatida ajratib olish mumkin.



1-rasm. BITalino elektromiografiya (EMG) sensorining standart ko'rinishi.

BITalino sensoridan olingan ma'lumotning ko'rinishi. 2-rasmda ikki mushakning qisqarish - kengayishi 10 soniya davomida bajarilganda, “biceps brachii” muskulidan olingan filtrlanmagan EMG signali keltirilgan[1,2].



2-rasm. Odatiy filtrlanmagan EMG signali ko'rinishi (Tirsakni bukish vaqtida “biceps brachii” mushagidan olingan signal).

Quyidagi jadvalda BITalino EMG sensorining texnik ko'rsatkichlari keltrilgan.

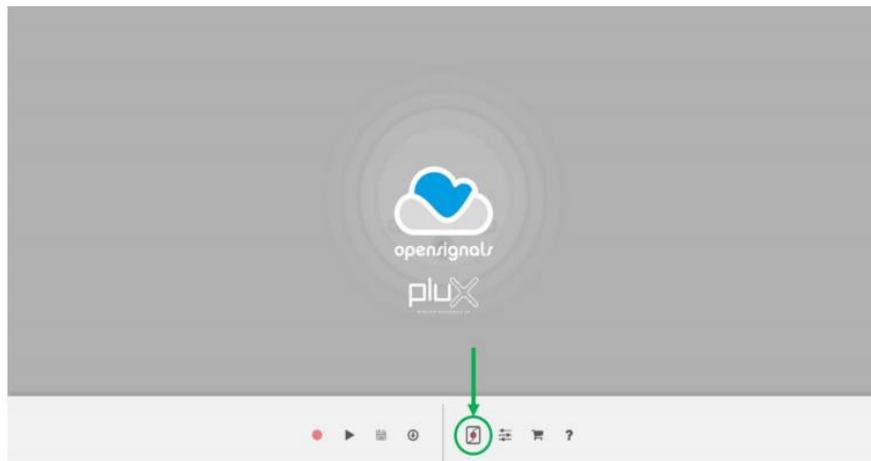
1-jadval.

Versiya	1009
Chastota kengligi	25-482 Hz
Kirish empedansi	10/7.5 GOhm/pF
Kirish kuchlanish diapazoni	2.0-3.5V
Oraliq kuchlanish	$\pm 1.64\text{mV}$ (@VCC=3.3V)
Elektr toki iste'moli	$\sim 0.17\text{mA}$

Parametrlari:

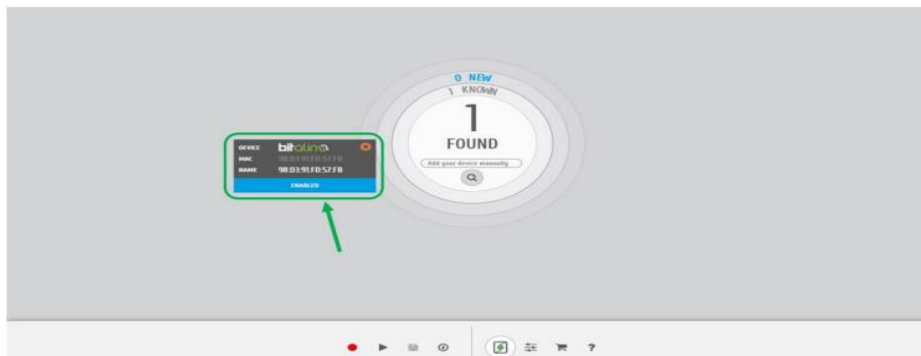
- Bipolyar differentsial o'lchovlar;
- Mavjud shartli analog chiqishlar;
- Real ma'lumotlar chiqishi;
- Signal – shovqin nisbatining yuqoriligi;

BITalino sensoridan olingan ma'lumotlarni real vaqt rejimida ko'rish uchun OpenSignals (r) evolution dasturiy muhiti ishlab chiqilgan. Bu dasturiy muhit yordamida BITalino sensoridan qayd etilgan ma'lumotlarni real vaqt rejimida vizualizatsiya qilish mumkin(3-rasm) [2,3].



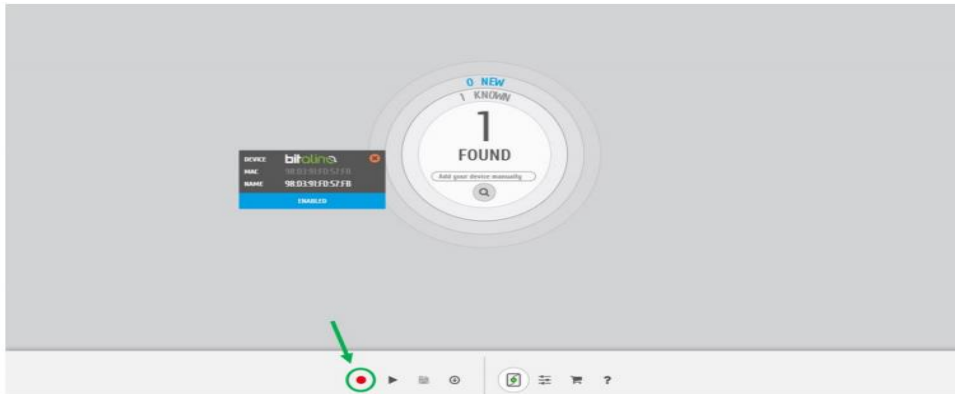
3-rasm. BITalino dasturiy muhitining ko'rinishi.

Tanlangan sensori “Bluetooth” tugmasi orqali bog'lash qurilmasi yoqiladi. OpenSignals dasturining uskunalar panelidan “ENABLE” tugmasini bosish orqali sensori dasturga bog'lanadi va “ENABLE” tugmasi moviy rangda bo'lsa sensor real vaqtda ma'lumotni qayd etish uchun tayyor holatda bo'ladi(4-rasm) [2,3,4].



4 -rasm. BITalino sensorini dasturga ulanishi.

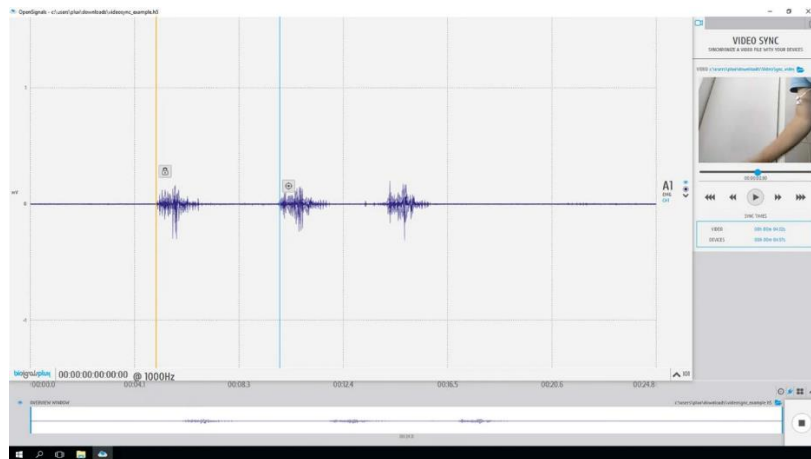
Tayyor xolatga keltrilgandan so'ng, kanal turi(BITalino qurilmasida kanallar soni asosan 4 ta bo'ladi va ular elektromiografiya, elektroensofalagramma, elektrodermal faollik va elektrokardiogramma) tanlanadi. Tanlangan keyin, qayd etish tugmasi bosiladi(5-rasm) [2,4].



5-rasm. Ma'lumotlarni qayd etish oynasi.

Mushak faolligini biosignallarini qayd etuvchi BITalino apparat vositasi dasturiy vosita bilan muloqotga kirishgandan so'ng, biosignallarni real vaqt rejimida qabul qiladi va Open Signal dasturiy vositasida aks etadi(6-rasm) [3,4].

Qayd etilgan ma'lumotlardan dasturiy vosita orqali axborot beruvchi ko'rsatkichlarni ajratib olinadi va bu ko'rsatkichlar alohida-alohida yoki real vaqt rejimida mushak faolligi biosignallari mavjud bo'lgan ilmiy tadqiqot obyektlarida qo'llash mumkin.



6-rasm. Mushak faolliги biosignalini qayd etish jarayoni.

BITalino (r) evolution Board - bu bioinjeneriya va biotibbiyot muhandisligi bo'yicha o'qitish darslarida (ham kampusda, ham universitetdan tashqarida) va biosignallar tahlil qilish uchun ideal apparat-dasturiy vosita hisoblanadi.

BITalino apparat-dasturiy vositasi yordamida qilingan ilmiy tadqiqot natijalarini nafaqat tibbiyot sohasida balkim, sport sohasida, realibitatsiya sohasida, harbiy realibitatsiya, parasport turlarida yuqori natijalarni beradi.

Sportchilarni turnir va musobaqalarga tayyorgarlik jarayonlarini tahlil qilishda, sportchilardagi o'zgarishlarni monitoring qilishda samarali hisoblanadi.

REFERENCES

1. В. С. Кубланов, В. И. Борисов, А. Ю. Долганов, Анализ биомедицинских сигналов в среде MATLAB.
2. <https://bitalino.com>
3. <https://btsbioengineering.com>
4. John D. Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph D. Bronzino, “Introduction to biomedical engineering” 2005.