

АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АДАПТИВНОЇ ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯЦІЇ М'ЯЗІВ ЛЮДИНИ

Єрошенко О.А., Дацок О.М., Прасол І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Мета адаптації в процесі електростимуляції м'язів – знаходження альтернативи, що забезпечує отримання найбільшого значення показника якості F на множині альтернатив структур чи дій A_1, A_2, \dots, A_n . Кожній альтернативі A_i ставиться у відповідність упорядкована група станів $S_i = \{S_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, m\}$, де m – число станів групи. Якщо автомат адаптації (АА) знаходиться в одному із станів S_{ij} групи S_i , то реалізується альтернатива (структура чи дія) A_i [1], [2].

Перехід АА з однієї групи станів до іншої відбувається у циклічній послідовності. $\rightarrow S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow \dots S_n \rightarrow S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow \dots$

Якщо позначити через $M(F_i)$ середні значення показника якості під час використання стратегії A_i , то:

$$M(F_i) = \sum_{i=1}^w F_{iv} / W,$$

де F_{iv} – значення показника якості при v -й реалізації A_i ; W – загальна кількість реалізацій A_i на даний момент.

Нехай M^* – найкраще значення середнього показника якості серед усіх $M(F_i)$, тоді:

$$(\forall i) [M^* \geq M(F_i)].$$

Під час використання сигналів заохочення, що формуються тоді, коли $F_{iv} - M^* > 0$, та покарання, коли $F_{iv} - M^* < 0$, автомат виконає роботу за чотири такти:

1. Обчислюється оцінка F_{iv} для реалізованої альтернативи A_i .
2. Формуються сигнали керування шляхом підрахунку $M(F_{iv})$ для кожної альтернативи визначається краще значення M^* і потім за формулами визначається сигнал дії.
3. Відповідно до керуючого сигналу здійснюється перехід автомата в новий стан.
4. Реалізується альтернатива відповідно до стану АА.

Такий автомат забезпечує оптимальну адаптацію у будь-якому заздалегідь невідомому стаціонарному середовищі ймовірності. Підвищення ефективності роботи АА можливе з використанням принципів штучного інтелекту.

Література:

1. Prasol I., Yeroshenko O. Modeling and estimating the model adequacy in muscle tissue electrical stimulator designing. *Radioelectronic and Computer Systems*. – 2023. № 2(106). P. 18-26. doi: <https://doi.org/10.32620/reks.2023.2.02>
2. Yeroshenko O., Prasol I., Datsok O. Simulation of an electromyographic signal converter for adaptive electrical stimulation tasks. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. – 2021. № 1 (15). С. 113-119. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2021.15.113>