



Vencontro  
de  
jovens  
investigadores

29 de novembro de 2017

**V Encontro de Jovens Investigadores  
do Instituto Politécnico de Bragança**  
Livro de resumos



---

**Título:** V Encontro de Jovens Investigadores do Instituto Politécnico de Bragança: livro de resumos

**Coordenação:** Anabela Martins

**Edição:** Instituto Politécnico de Bragança · 2018  
5300-253 Bragança · Portugal  
Tel. (+351) 273 303 200 · Fax (+351) 273 325 405

**Design:** Serviços de Imagem do Instituto Politécnico de Bragança

**ISBN:** 978-972-745-235-4

**Editor:** Instituto Politécnico de Bragança · 2017

**Disponível em:** <http://hdl.handle.net/10198/14463>

---



---

### Comissão Organizadora:

Anabela Martins (IPB)  
Adília Fernandes (GIAPE)  
Ana Pereira (GIAPE)  
Cristina Mesquita (GIAPE)  
Elsa Esteves (GIAPE)  
Paula Rodrigues (GIAPE)  
Felícia Fonseca (GIAPE)  
Jacinta Costa (GIAPE)  
Ana Azevedo (GIAPE)  
Manuel Brás (GIAPE)  
Carla Sofia Fernandes (GIAPE)  
Olga Ferreira (GIAPE)  
Mário Cardoso (ESE)  
Elisabete Silva (ESE)  
Carlos Costa (EsACT)  
Luísa Lopes (EsACT)  
José Rufino (ESTiG)  
Ana Paula Monte (ESTiG)  
Juliana Souza (ESSa)  
António Peres (ESA)  
Manuel Feliciano (ESA)

---



---

### Comissão Científica:

Mário Cardoso (ESE)

Elisabete Silva (ESE)

Jesus Valero Matas (Universidad de Valladolid, Facultad de Educación)

M<sup>a</sup> Mercedes López Aguado (Universidad de León, Facultad de Educación)

Rui Lima (Universidade do Minho)

Amélia Pires (ESTiG)

Elza Fonseca (ESTiG)

Leonel São Romão Preto (ESSa)

Vera Alexandra Ferro Lebres (ESSa)

Emília Carvalho Coutinho (Escola Superior de Saúde de Viseu IPV)

Elsa Ramalhosa (ESA)

Tomás Figueiredo (ESA)

Pablo Garcia (Universidad de Salamanca)

Cristiane Kreutz (UTFPR Campo Mourão)

Catarina Fernandes (EsACT)

Elisabete Morais (EsACT)

---

<b>O sistema <i>time-driven activity based costing</i> numa empresa da indústria automóvel .....</b>	<b>103</b>	<b>Practical Study of Bare Metal Virtualization Platforms.....</b>	<b>110</b>
Paulo Neto; Joaquim Leite		Duarte Pousa; José Rufino	
<b>The time-driven activity based costing system in a car industry company .....</b>	<b>103</b>	<b>Malware hash cloud .....</b>	<b>111</b>
Paulo Neto; Joaquim Leite		Ferreira, Paulo; Gonçalves, Rui; Pedrosa, Tiago	
<b>Optimização de parâmetros de soldadura em ligas de alumínio .....</b>	<b>104</b>	<b>Malware hash cloud .....</b>	<b>111</b>
Bem, Kevin Anthony; Pereira, Arlindo; Izeda, Eduardo; Gonçalves, José; Ribeiro, João		Ferreira, Paulo; Gonçalves, Rui; Pedrosa, Tiago	
<b>Optimization of Welding Parameters on Aluminum Alloys .....</b>	<b>104</b>	<b>Modelação matemática de epidemias tuberculose e VIH/SIDA .....</b>	<b>112</b>
Bem, Kevin Anthony; Pereira, Arlindo; Izeda, Eduardo; Gonçalves, José; Ribeiro, João		Morais, Alexandra; Espírito Santo, Verónica; Balsa, Carlos	
<b>Simulação do escoamento atmosférico sobre topografia urbana idealizada através do OpenFOAM .....</b>	<b>105</b>	<b>Mathematical modeling tuberculosis and HIV/AIDS .....</b>	<b>112</b>
Bruno C. Bittencourt; Carlos Balsa; Carlos V. Rodrigues		Morais, Alexandra; Espírito Santo, Verónica; Balsa, Carlos	
<b>Atmospheric flow simulation over ideal urban topography through OpenFOAM..</b>	<b>105</b>	<b>Sistema fotovoltaico autónomo para sistemas de iluminação com células reutilizadas de lítio .....</b>	<b>113</b>
Bruno C. Bittencourt; Carlos Balsa; Carlos V. Rodrigues		Gonçalves, Ulysses; Alves, Jorge; Lima, José; Soares, Orlando	
<b>Control dos movimentos do servomotor usando o sinal EMG.....</b>	<b>106</b>	<b>Isolated photovoltaic system for lighting systems with reused lithium cells.....</b>	<b>113</b>
Krzyżanowska, Katarzyna; Duczmalewska, Aneta; Rocha, João		Gonçalves, Ulysses; Alves, Jorge; Lima, José; Soares, Orlando	
<b>Control of servomotor movements using EMG signal.....</b>	<b>106</b>	<b>Produção de biodiesel através de catálise ácida aplicando líquidos iónicos.....</b>	<b>114</b>
Krzyżanowska, Katarzyna; Duczmalewska, Aneta; Rocha, João		Fernanda F. Roman; Ana M. Queiróz; António E. Ribeiro; Eduardo Chaves; Paulo Brito	
<b>Ensaios de resistência termomecânica em regime estacionário em blocos de terra compactada .....</b>	<b>107</b>	<b>Biodiesel production through acidic catalysis by applying ionic liquids .....</b>	<b>114</b>
Diogo Lima; Débora Ferreira; Luís Mesquita		Fernanda F. Roman; Ana M. Queiróz; António E. Ribeiro; Eduardo Chaves; Paulo Brito	
<b>Hermomechanical resistance tests in steady state on blocks of compacted earth.</b>	<b>107</b>	<b>Separação de células sanguíneas num microcanal em T produzido por uma microfresadora .....</b>	<b>115</b>
Diogo Lima; Débora Ferreira; Luís Mesquita		Miguel Madureira; Vera Faustino; Diana Pinho; Helmut Schütte; Stefan Gassmann; Rui Lima	
<b>Caracterização numérica dos deslocamentos e tensões de corte do PDMS.....</b>	<b>108</b>	<b>Blood cells separation in a T-shaped microchannel manufactured by a micromilling machine.....</b>	<b>115</b>
Eduardo do C. Marques; João Eduardo P. C. Ribeiro; Alexandre Luiz Pereira		Miguel Madureira; Vera Faustino; Diana Pinho; Helmut Schütte; Stefan Gassmann; Rui Lima	
<b>Numerical characterization of displacements and shear stresses of the PDMS.....</b>	<b>108</b>	<b>Controlador de presenças .....</b>	<b>116</b>
Eduardo do C. Marques; João Eduardo P. C. Ribeiro; Alexandre Luiz Pereira		Alves, Rui; Matos, Paulo	
<b>Autenticação multi-factor gráfico para aplicações web .....</b>	<b>109</b>	<b>Presence control.....</b>	<b>116</b>
Hasmik Badikyan; Tiago Pedrosa; Rui Pedro Lopes		Alves, Rui; Matos, Paulo	
<b>Multi-factor graphical user authentication for web applications.....</b>	<b>109</b>	<b>Análise térmica e mecânica da ligação W-W-W protegida e desprotegida .....</b>	<b>117</b>
Hasmik Badikyan; Tiago Pedrosa; Rui Pedro Lopes		Aissa, Abderrahim; Fonseca, Elza M. M.; Lamri, Belkacem	
<b>Estudo Prático de Soluções de Virtualização Bare Metal .....</b>	<b>110</b>		
Duarte Pousa; José Rufino			

## Control dos movimentos do servomotor usando o sinal EMG

Krzyżanowska, Katarzyna<sup>1</sup>; Duczmalewska, Aneta<sup>2</sup>; Rocha, João<sup>3</sup>

<sup>1</sup> katarzyna.krzyzanowskaa@gmail.com, Lodz University of Technology, Poland

<sup>2</sup> aneta.duczmalewska@gmail.com, Lodz University of Technology, Poland

<sup>3</sup> jrocha@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

### Resumo

O objetivo do projeto era mover um servomotor com certo ângulo usando o sensor Bitalino EMG. Para esse fim, foi necessário desenvolver compatibilidade entre o sensor Bitalino EMG e a placa Arduino UNO. Além disso, o sinal bruto obtido a partir do sensor teve que ser transformado em sua forma apropriada para habilitar o controlo do servomotor. Vários conceitos e abordagens levaram a uma solução específica que contribuiu para o movimento do servomotor enquanto a contração muscular era detectada e ajustando o servomotor na posição inicial enquanto o músculo estava em repouso. Neste caso, com o uso de três eletrodos secos, investigou-se o músculo *extensor digitorum communis*, cuja principal função é movimentar as falanges e o pulso. À medida que a eletromiografia permitiu as traduções de sinais bioelétricos em valores numéricos, a forma bruta do sinal foi deslocada e a função função módulo foi aplicada para obter apenas valores positivos. Posteriormente, o algoritmo foi usado para transformar o sinal em forma envolvida. Tendo em conta os valores do sinal envolvido, o servomotor foi movido de acordo com a magnitude do limiar estimado. O valor limite corresponde à borda do sinal acima do qual a contração ocorreu, enquanto abaixo desse valor não foi denotada contração. O projeto serve de base para possíveis desenvolvimentos em diferentes áreas,, por exemplo, na criação de braço robótico ou prótese móvel para pessoas com deficiência. Assim, investigação mais ampla deve ser realizada a fim de proporcionar uma melhor fluência e menor tempo de reação entre a contração e os movimentos do servomotor.

**Palavras-chave:** Sinal envolvido; Arduino; Eletromiografia; Servomotor.

## Control of servomotor movements using EMG signal

Krzyżanowska, Katarzyna<sup>1</sup>; Duczmalewska, Aneta<sup>2</sup>; Rocha, João<sup>3</sup>

<sup>1</sup> katarzyna.krzyzanowskaa@gmail.com, Lodz University of Technology, Poland

<sup>2</sup> aneta.duczmalewska@gmail.com, Lodz University of Technology, Poland

<sup>3</sup> jrocha@ipb.pt, Institute Politechnic of Bragança, Portugal

### Abstract

The aim of the project was to move a servomotor with certain angle using Bitalino EMG sensor. For such purpose, there was required compatibility between Bitalino EMG sensor and Arduino UNO board. Furthermore, the raw signal obtained from the sensor had to be transformed to its appropriate form to enable servomotor control. Several concepts and approaches led us to one specific solution which contributed to moving the servomotor while muscle contraction is detected and setting the servomotor at starting position while the muscle is at rest. In this case, with using three dry electrodes, there was investigated the *extensor digitorum communis* muscle which main function is to extend the phalanges and the wrist. As the electromyography enabled the translations of bioelectrical signals into numerical values, the raw form of the signal was shifted and absolute value function was applied in order to obtain only positive values. After that, the special algorithm was used to transform the signal to its enveloped form. Taking into account the values of enveloped signal, the servomotor was moved according to estimated threshold magnitude. Threshold value corresponds to the edge of the signal above which the contraction occurred, while below this value no contraction was denoted. The project can be treated as the base for further development for example in creation of robotic arm or moving prosthesis for disabled people. Thus, the wider investigation should be undertaken in order to provide better fluency and shorter reacting time between contraction and servomotor movements.

**Keywords:** Enveloped signal; Arduino; Electromyography; Servomotor.