

Cuprins

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducere..... | 7 |
| 1.1. Sisteme de interfațare..... | 7 |
| 1.2. Comunicări afective. Stări ale subiectului uman..... | 9 |
| 1.3. Modalitatea de identificarea a diferitelor stări..... | 14 |
| 1.4. Prezentarea complexului bioinstrumental propus în această teză..... | 16 |
| 1.5. Metode și algoritmi folosiți în realizarea și analiza sistemelor dezvoltate..... | 17 |
| 1.5.1. Algoritmii Genetici..... | 17 |
| 1.5.1.1. Generalități..... | 17 |
| 1.5.1.2. Algoritmi genetici versus metode tradiționale..... | 18 |
| 1.5.1.3. Reprezentarea..... | 19 |
| 1.5.1.4. Funcția obiectiv și funcția <i>fitness</i> | 21 |
| 1.5.1.5. Selecția..... | 22 |
| 1.5.1.6. Operatorii genetici..... | 28 |
| Reproducerea..... | 28 |
| Recombinarea..... | 28 |
| Mutația..... | 33 |
| Elitism..... | 36 |
| Discuții..... | 36 |
| 1.5.1.7. Metode de oprire a unui algoritm genetic..... | 38 |
| 1.5.1.8. Parametrii algoritmului genetic..... | 40 |
| 1.5.1.9. Utilizarea de populații multiple (algoritmi genetici insulari)..... | 42 |
| 1.5.1.10. Teorema schemei sau teorema fundamentală a algoritmilor genetici..... | 43 |
| 1.5.1.11. Ipoteza “ <i>building blocks</i> ”..... | 46 |
| 1.5.1.12. Epistasis..... | 47 |
| 1.5.1.13. Deceptivitate..... | 48 |
| 1.5.1.14. Funcții test..... | 49 |
| 1.5.2. Analiza componentelor principale..... | 54 |
| 1.5.2.1. Transformarea Karhunen-Löve..... | 54 |
| 1.5.2.2. Rețele neurale pentru calculul PCA..... | 57 |
| Ecuația generală a regulii de adaptare..... | 58 |
| Regula lui Hebb..... | 59 |
| Regula lui Oja..... | 60 |
| Regula lui Sanger..... | 61 |
| 2. Traductorul rezonant..... | 65 |
| 2.1. Principiul de funcționare al sensorului..... | 65 |
| 2.2. Sistemul electronic de interfațare și comandă al sensorului rezonant..... | 70 |
| 2.3. Caracteristicile statice ale traductorului rezonant..... | 74 |
| 2.4. Testarea dinamică a traductorului..... | 78 |
| 2.4.1. Sistemul de testare dinamică a sensorului..... | 78 |
| 2.4.1.1. Sistemul de comandă și control bazat pe DSP..... | 79 |
| 2.4.1.2. Redresorul..... | 80 |
| Introducere..... | 80 |
| Topologia și modul de funcționare a noului sistem de redresare..... | 83 |

| | |
|--|------------|
| Caracteristicile convertorului RNSIC..... | 86 |
| Rezultatele experimentale și ale simulărilor convertorului RNSIC..... | 90 |
| Convertorul RNSIC având curenți de reținere mici..... | 94 |
| Rezultatele simulărilor și cele experimentale pentru convertorului RNSIC având curenți de reținere mici..... | 96 |
| Circuite de încărcare ce utilizează convertorul RNSIC..... | 98 |
| Convertoare de frecvență ce utilizează convertorul RNSIC..... | 98 |
| Concluzii privind convertorul RNSIC..... | 102 |
| 2.4.2. Caracteristicile dinamice ale traductorului..... | 103 |
| 2.5. Concluzii privind traductorul rezonant..... | 105 |
| 3. Joystick-ul Virtual..... | 109 |
| 3.1. Sistemul de comandă și interfațare a traductoarelor..... | 111 |
| 3.2. Unitatea externă de interfațare..... | 113 |
| 3.3. Prezentarea aplicației software..... | 119 |
| 3.3.1. Prezentarea aplicației globale..... | 119 |
| 3.3.2. Sistemul fuzzy dedicat compensării caracteristicii senzorului și eliminării zgomotului..... | 121 |
| 3.3.3. Sistemul fuzzy utilizat în modelarea și extragerea poziției mâinii..... | 123 |
| 3.4. Abilitatea sistemului de a obține un semnal de tremur “curat”..... | 125 |
| 3.5. Concluzii..... | 127 |
| 4. Sistem de clasificare a semnalului de tremur..... | 131 |
| 4.1. Tremurul..... | 131 |
| 4.1.1. Generalități..... | 131 |
| 4.1.2. Tipuri de semnal de tremur..... | 132 |
| 4.1.3. Tremurul fiziologic..... | 136 |
| 4.1.4. Componentele semnalului de tremur..... | 137 |
| 4.1.4.1. Componenta mecanică..... | 137 |
| 4.1.4.2. Componentele generate de rezonanța negativă de tip neuro-musculară.. | 138 |
| 4.1.4.3. Componenta de origine centrală..... | 139 |
| 4.1.5. Metode de achiziționare a tremurului..... | 139 |
| 4.1.6. Tipuri de răspunsuri..... | 140 |
| 4.1.6.1. Activitatea spontană..... | 140 |
| 4.1.6.2. Răspunsurile evocate..... | 141 |
| 4.1.6.3. Răspunsurile induse..... | 143 |
| 4.2. Subiecții..... | 143 |
| 4.3. Protocolul și metodologia înregistrării datelor..... | 144 |
| 4.4. Preprocesarea datelor..... | 145 |
| 4.5. Trăsăturile..... | 146 |
| 4.6. Analiza stării de oboseală..... | 148 |
| 4.7. Analiza claselor și alegerea clasificatorului..... | 153 |
| 4.8. Clasificatorul..... | 154 |
| 4.9. Concluzii..... | 156 |

| | |
|---|------------|
| 5. Analiza rezultatelor obținute în identificarea stării de oboseală..... | 157 |
| 5.1. Mărimea setului de date..... | 157 |
| 5.2. Presupunerile făcute asupra stării de oboseală..... | 158 |
| 5.3. Influența centrală asupra semnalului de tremur..... | 160 |
| 5.3.1. Analiza în frecvență și de staționaritate a semnalului de tremur..... | 162 |
| 5.3.1.1. Metodologia..... | 162 |
| 5.3.1.2. Preprocesarea setului de date..... | 163 |
| 5.3.1.3. Influența stimulilor vizuali asupra semnalului de tremur..... | 163 |
| 5.3.1.4. Nestaționaritatea semnalului de tremur..... | 165 |
| 5.3.2. Analiza semnalului de tremur utilizând funcția de coerență și rețelele neuronale..... | 167 |
| 5.3.2.1. Metodologia achiziției setului de date..... | 167 |
| 5.3.2.2. Aspecte teoretice ale analizei bazată pe funcția de coerență..... | 168 |
| 5.3.2.3. Rezultatele analizei spectrale..... | 171 |
| 5.3.2.4. Analiza influenței stimulilor vizuali utilizând rețele neuronale artificiale..... | 173 |
| 5.3.2.5. Modelarea seriilor de timp prin modele auto-regresive (AR) | 174 |
| Coeficienții de predicție liniară..... | 174 |
| Modelarea autoregresivă Yule-Walker..... | 176 |
| 5.3.2.6. Rezultatele analizei neuronale a influenței stimulilor vizuali..... | 179 |
| 5.3.3. Concluzii privind originea centrală a semnalului de tremur..... | 180 |
| 5.4. Utilizarea unui singur semnal în identificarea stării de oboseală..... | 181 |
| 5.5. Cunoașterea scopului experimentului de către subiecți..... | 182 |
| 5.6. Concluzii privind analiza rezultatelor..... | 183 |
| | |
| 6. Sistem de achiziție și monitorizare a activității sistemului respirator..... | 187 |
| 6.1. Prezentarea sistemului..... | 189 |
| 6.2. Rezultate comparative..... | 191 |
| 6.3. Artefactele și configurația sistemului pentru eliminarea acestora..... | 193 |
| 6.4. Eliminarea artefactelor cu variație lentă în timp..... | 195 |
| 6.4.1. Analiza artefactelor..... | 195 |
| 6.4.2. Sistemul adaptiv hardware și software de eliminare a artefactelor..... | 196 |
| 6.4.3. Rezultatele obținute..... | 201 |
| 6.4.4. Concluzii privind metoda de eliminare a artefactelor lente de mișcare..... | 204 |
| 6.5. Eliminarea artefactelor cu variație rapidă în timp..... | 204 |
| 6.5.1. Metoda adaptivă de tip nului..... | 205 |
| 6.5.2. Utilizarea metodei Blind Source Separation pentru anularea artefactelor..... | 209 |
| 6.5.2.1. Obținerea decorelării temporare utilizând algoritmul anti-Hebbian forțat..... | 210 |
| 6.5.2.2. Separarea surselor de semnal cu ajutorul decorelării temporare..... | 213 |
| 6.5.2.3. Rezultate și concluzii privind metoda decorelării temporare..... | 213 |
| 6.6. Concluzii finale..... | 215 |

| | |
|--|------------|
| 7. Sistem laser noncontact de achiziție și determinare a limbajului nonverbal și a mișcării unui subiect..... | 217 |
| 7.1. Introducere..... | 217 |
| 7.2. Principiul de funcționare a senzorului..... | 218 |
| 7.3. Implementarea sistemului cu ajutorul unui calculator personal..... | 220 |
| 7.3.1. Partea hardware a sistemului..... | 220 |
| 7.3.2. Partea software a sistemului..... | 221 |
| 7.4. Implementarea senzorului de mișcare utilizând un DSP..... | 223 |
| 7.4.1. Partea hardware a sistemului..... | 224 |
| 7.4.2. Partea de program a sistemului..... | 225 |
| 7.4.3. Rezultate..... | 228 |
| 7.5. Concluzii..... | 231 |
| 8. Contribuțiile științifice și cercetări viitoare..... | 233 |
| 8.1. Contribuții științifice..... | 233 |
| 8.2. Cercetări viitoare..... | 242 |
| Referințe..... | 245 |