



23 projets ludiques et instructifs
à construire soi-même

Intelligence artificielle

*imitation du comportement animal
par des robots à microcontrôleurs PIC*

- Programmes d'expérimentation simples avec des robots mobiles à moteurs et engrenages Lego™
- Apprentissage et prise de décision

Auteur : Bert VAN DAM

Éditeur : Elektor
ISBN : 978-2-86661-179-8
Format : 17 × 23,5 cm
Nbre de pages : 240
Prix : 42,50 €

Sommaire

Introduction

1. Votre couleur préférée (tutoriel)

1.1	Logiciel.....	3
1.2	Matériel.....	5
1.3	Programmation.....	6
1.4	Option.....	8
1.5	Débogage.....	8

2. Jeux

2.1	Papier-ciseaux-pierre.....	11
	Logiciel.....	13
	Matériel.....	13

Directives	14
Option 1	15
Option 2	15
2.2 Le dernier caillou	15
Logiciel	17
Matériel	18
Directives	19
Option 1	19
Option 2	20
3. Comportement émergent	
3.1 Vague électronique	21
Logiciel	22
Matériel	23
Option 1	24
Option 2	25
3.2 La piste des fourmis	25
Matériel	31
Directives	31
Option 1	32
Option 2	32
4. Cerveau à roulette	
4.1 Rien en vue	35
Logiciel	36
Matériel	39
Directives	40
Option	40
5. Réseau neuronal	
5.1 Réseau de Hopfield 4 × 4 à apprentissage autonome	45
Logiciel	48
Matériel	52
Option 1	52
Option 2	52
Option 3	53
5.2 <i>Caenorhabditis Elegans</i>	53
Logiciel	56
Matériel	58
Directives	59
Option	60

6. Évolution

6.1	Élever un robot	63
	Direction	64
	Chance	64
	Âge	64
	Énergie	64
	Logiciel	67
	Matériel	68
	Directives	70
	On ne passe pas	70
	Tropisme vers la nourriture	70
	Option 1	71
	Mort subite	71
	Division à la naissance	72
	Énergie pour la reproduction	72
	Énergie par bouchée de nourriture	72
	Taille de la mutation	72
	Répertoire des données	73
	Option 2	73
	Option 3	73
6.2	Simulation du troupeau de gnous	74
	Vitesse d'attaque du lion	76
	Distance d'attaque du lion	76
	Portée visuelle du gnou	76
	Probabilité de repérer le lion	76
	Mutation du nouveau-né	76
	Âge de l'accouplement	76
	Utiliser l'effet du vieillissement	76
	Option 1	77
	Option 2	77
6.3	Le maître et son élève	78
	Matériel	83
	Directives	83
	Option 1	84
	Option 2	85
	Option 3	86
	Option 4	86

7. Algorithme génétique

7.1	La plus grande distance	95
	Logiciel	97
	Matériel	98
	Directives	98
	Option 1	99
	Option 2	99
	Option 3	101

7.2	Quête de la lumière	101
	Matériel	104
	Directives	104
	Optimum local	106
	Option 1	107
	Option 2	108
8.	Système expert	
	Variante floue	112
8.1	Morpion.	114
	Logiciel	116
	Règle 1 : la victoire immédiate est-elle possible ?	116
	Règle 2 : éviter une défaite immédiate ?	117
	Règle 3 : coupure possible ?	117
	Règle 4 : cas d'une case médiane libre avec coins libres ?	118
	Règle 5 : prendre la case centrale si elle est libre.	118
	Règle 6 : prendre un coin s'il y en a un de libre.	118
	Règle 7 : prendre une case libre au hasard.	118
	Matériel	118
	Directives	118
	Option 1	120
	Option 2	120
	Option 3	120
	Option 4	120
	Option 5 Total 15	120
8.2	Le programmeur	121
	Logiciel	123
	Matériel	124
	Directives	125
	Option	126
9.	Automates cellulaires	
9.1	L'artiste.	131
	Matériel	133
	Directives	134
	Option 1	134
	Option 2	136
	Option 3	136
	Option 4	137
9.2	Le Musicien.	137
	Matériel	141
	Directives	141
	Option 1	143
	Option 2	143
	Option 3	144
	Option 4	144

10. Architecture à subsomption

10.1 Robot Vagabond.....	149
Matériel	155
Directives	158
Option 1	159
Option 2	159
10.2 Robot Ermite	159
Matériel	165
Directives	166
Option	167
10.3 Robot Chasseur.....	167
Matériel	171
Directives	172
Option 1	172
Option 2	172
Option 3	173

11. Un peu de tout

11.1 Robot à libre arbitre	175
Logiciel	178
Matériel	179
Directives	179
Option	180
11.2 Robot Ricochet.....	180
Matériel	181
Directives	184
Option	184
11.3 Morpion Menace	185
Matériel	189
Directives	189
1. Entraîner MENACE avec le programme expert	189
2. Entraîner MENACE vous-même	190
3. Entraîner MENACE automatiquement	190
Option	191

12. Appendice

12.1 Programmeur (Wisp628 ou Wisp648).....	193
12.2 Connexion RS232 entre microcontrôleur et PC.....	195
12.3 <i>Dongle</i> de programmation	199
12.4 Alimentation.....	200
12.5 Construction du robot.....	200
12.6 Entraînement à double différentiel.....	207

12.7	Vue d'ensemble de JAL	209
12.7.1	Variables	210
12.7.2	Constantes	212
12.7.3	<i>Forever loop</i> (boucle sans fin)	212
12.7.4	<i>While loop</i> (boucle pendant que)	213
12.7.5	<i>For loop</i> (boucle pour)	213
12.7.6	<i>Procedure</i>	213
12.7.7	<i>Function</i>	214
12.7.8	<i>If then else</i>	215
12.7.9	Array (tableau)	216
12.7.10	Opérateurs	217
12.7.11	Commentaires	218
12.7.12	Bibliothèque <i>16F877_bert</i>	218
12.7.13	Communication série	218
12.7.14	Conversion analogique-numérique	219
12.7.15	Nombres aléatoires	219
12.7.16	Mémoire EEPROM	219
12.7.17	Autres bibliothèques	220
12.7.18	Écran LCD	220
12.7.19	Bibliothèque <i>robot_bert</i>	220
12.8	Simulation en Visual Basic	221
12.8.1	Conversion	222
12.8.2	Variables	225
12.8.3	Instructions JAL	225
12.8.4	Communication	226
	Index	227