



Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien Übungsblatt 4, SS2009

Abgabe: 26.5.2009 (vor der Vorlesung)

Aufgabe 10 (Rangbasierte Selektion - 8 Punkte)

Betrachten Sie das **neue** EA-Framework, das auf der Übungsseite verfügbar ist. Wenn Sie die Hauptklasse `EaGui` starten, wird ein Fenster angezeigt, aus dem eine evolutionäre Optimierung gestartet werden kann. Rechts wird die erzielte Fitness über die Generationen t aufgetragen, während links einige Parameter eingestellt werden können, u.a. die Populationsgröße `mu`, die durchgeführten Generationen `tMax`, Crossover-Wahrscheinlichkeit `pCross`, Mutationswahrscheinlichkeit `pMut`, Selektionsmethode `selM` und Selektionsparameter `selP`.

- Betrachten Sie die Klasse `Selection.java`. Wie wirken die Selektionsarten `Dummy` und `Best`, die bereits implementiert sind? (2 Punkte)
- Neben der Festlegung der Selektionswahrscheinlichkeit für ein Individuum ist das Sampling-Verfahren ausschlaggebend für die Zusammensetzung der Folgegeneration. Beschreiben Sie, wie beides in den Methoden `fitProp` und `stochasticUniversalSampling` realisiert wird. Was ist der Unterschied zur bekannten Roulette-Rad-Methode? (2 Punkte)
- Fügen Sie rangbasierte Selektion mit linearer sowie nichtlinearer Skalierung hinzu, indem Sie die Methoden `linRanking` und `nonlinRanking` implementieren, welche auf *stochastic universal sampling* zurückgreifen. Gehen Sie dabei davon aus, daß der jeweilige Selektionsparameter (η^+ bzw. c) in der Variablen `selParam` der `Selection`-Instanz gesetzt ist. (4 Punkte)

Aufgabe 11 (Crossover von Permutationen - 4 Punkte)

Gegeben seien die folgenden Individuen:

4	7	8	2	5	1	3	6	10	9
---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

8	3	2	9	1	10	7	5	4	6
---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

Kreuzen Sie die beiden Individuen an den durch `||` gekennzeichneten Stellen (außer (d)) mittels folgender Verfahren:

- Standard 2-Punkt-Crossover (1 Punkt)

- (b) Partially matched crossover (1 Punkt)
- (c) Order crossover (1 Punkt)
- (d) Cycle crossover (1 Punkt)

Aufgabe 12 (Markov-Ketten - 8 Punkte)

Gegeben sei die Übergangsmatrix P . Darin bezeichnet p_{ij} (Zeile i , Spalte j) die Wahrscheinlichkeit, dass von Zustand z_i in Zustand z_j gewechselt wird.

P	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
z_1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2
z_2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
z_3	0,4	0,0	0,3	0,0	0,3
z_4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
z_5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1

- (a) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten für die folgenden Zustandsketten (3 Punkte) :

(i) $(x_1, \dots, x_6) = (z_1, z_3, z_3, z_5, z_1, z_2)$

(ii) $(x_1, \dots, x_6) = (z_5, z_3, z_1, z_2, z_1, z_5)$

Was fällt auf? Erklären Sie Ihre Beobachtung!

- (b) Ordnen Sie P so, dass links oben eine quadratische Einheitsmatrix der absorbierenden Zustände steht. Berechnen Sie für jeden der transienten Zustände i als Initialzustand den Erwartungswert $E_i(t)$ für die Anzahl von Zuständen, die durchlaufen werden müssen, bis ein absorbierender Zustand erreicht ist. (4 Punkte)
- (c) Wann besitzt ein GA absorbierende Zustände? (1 Punkte)

Allgemeine Hinweise: Die Abgabe der Übungsblätter erfolgt vor der Vorlesung, also dienstags vor 15:30 Uhr. Die Abgaben zu Programmieraufgaben sollten unter JDK 1.5 kompilierbar sein. Eine Abgabe per E-Mail ist im pdf-Format möglich (marcel.kronfeld@uni-tuebingen.de). Bei identischen oder abgeschrieben Abgaben werden die Punkte geteilt.