

1 Fragen

1.1 Grundlegende Fragen

1.1.1 Optimierung

1. Was versteht man unter Optimierung?
2. Wie geht man an ein Optimierungsproblem heran?
3. Welche grundlegenden Ansätze zur Optimierung gibt es?
4. Wie kann man einen Optimierungsverfahren charakterisieren?
5. Welche Hoffnungen oder Erwartungen legt(e) man in die Optimierung aus Sicht der Informatik?
6. Wie unterscheiden sich leichte von schwierigen Optimierungsproblemen?
7. Nenne Beispiele aus der Bioinformatik.

1.1.2 Evolutionäre Algorithmen I

1. Was sind evolutionäre Algorithmen?
2. Was ist
 - eine Evolutionsstrategie (ES)?
 - ein genetischer Algorithmus (GA)?
 - die genetische Programmierung (GP)?
 - ein klassifizierendes System (CS)?
3. Welche Beziehung besteht zwischen GA und CS?
4. Welches Verfahren (ES, GA, GP, CS) eignet sich für welche Problemstellung gut bzw. weniger gut?

1.1.3 Evolutionsstrategie

1. Erkläre die Selektionstechniken und die Populationsdynamik bei der ES?
2. Welche Vorteile bzw. Nachteile hat die verschachtelte ES?
3. Bei welchen Problemen ist die Kommastrategie von Vorteil? Nenne ein Beispiel.
4. Welche Rekombinationstechniken gibt es für Zahlenvektoren?
5. Was bewirkt die Rekombination bei der ES?
6. Nenne zwei grundlegende (klassische) Ansätze für die Schrittweitenadaptation?
7. Warum ist die Ein-Fünftel-Erfolgsregel problematisch?

8. Welche Prinzipien kann man für eine Verbesserung der Schrittweitensteuerung verwenden?
9. Was ist Genotyp und Phänotyp bei der ES?
10. Die Schrittweite passt sich nicht an. Woran kann das liegen?
11. Wie misst man die Qualität eines Optimierverfahrens?
12. Erkläre Fortschrittsgeschwindigkeit und Qualitätsgewinn. Brauchen wir beide Maße? Nenne Beispiele zur Illustration der Antwort.

1.1.4 Genetische Algorithmen

1. Warum verwendet man bei GAs zur Repräsentation einer potenziellen Lösung einen Binärstring, den man ja umständlich auf den eigentlichen Lösungsraum abbilden muss?
2. Erkläre die Selektionstechniken und die Populationsdynamik bei GA.
3. Welche Probleme können bei der fitnessproportionalen Selektion auftreten? Und wie kann man sie lösen?
4. Wie arbeitet Mutation und Rekombination? Welche Varianten gibt es?
5. Erkläre mit Hilfe des Schematheorems und des Konzepts des impliziten Parallelismus, warum ein GA gut arbeitet.
6. Was kann das Schematheorem erklären? Wo sind seine Grenzen?
7. Wie geht man vor, um ein Problem mit Hilfe eines GAs zu lösen?
8. Welche Einstellungen von Populationsgröße und Mutationsrate sind sinnvoll, z.B. für die Optimierung von zellulären Automaten?

1.1.5 Evolutionäre Algorithmen II

1. Welchen Vorteil hat ein steady-state Ansatz gegenüber einer generations-orientierten Populationsdynamik? Gibt es Nachteile?
2. Bei welchem Ansatz (ES, GA, GP) findet man am seltensten einen steady-state Ansatz?
3. Was versteht man unter “premature convergence”.
4. Warum ist Diversität wichtig?
5. Ist eine Erhöhung der Mutationsrate ein geeignetes Mittel um die Diversität zu erhöhen? Diskutiere im Detail was warum passiert.
6. Welche grundsätzlichen Techniken gibt es, um eine Verarmung der Diversität und eine verfrühte Konvergenz zu verhindern? Wann sollte man welche Technik anwenden?

1.2 Mehrzieloptimierung

1. Was versteht man unter einer Mehrzieloptimierung?
2. Nenne Beispiele aus der Bioinformatik.
3. Was versteht man unter einer pareto-optimalen Lösung?
4. Was bedeutet Pareto-Dominanz?
5. Kann die Pareto-Menge leer sein?
6. Kann die Pareto-Menge den gesamten Suchraum umfassen?
7. Nehmen wir an, wir haben zwei Zielfunktionen. Beide sind stetig differenzierbar. Ist es möglich, dass die Pareto-Menge nicht zusammenhängend ist?
8. Gegeben zwei Zielfunktionen (als Graph), wie sieht die Pareto-Menge graphisch aus?
9. Welche klassischen Ansätze zur Bestimmung der Pareto-Menge gibt es?
10. Illustriere die Probleme von aggregierenden Verfahren graphisch.
11. In welchen Fällen kann auch ein Multistaransatz nicht zum gewünschten Erfolg führen?
12. Welcher Teil der Pareto-Menge wird eher gefunden, wenn man die Suchkriterien entkoppelt?
13. Welches Prinzip wird bei i.d.R. MOEAs ausgenutzt?
14. Was verbirgt sich hinter dem Kürzel MOEA?
15. Nenne Beispiele für Algorithmen, die die Pareto-Dominanz ausnutzen.
16. Welche Probleme können dennoch auftreten? Und wie kann man sie lösen.
17. Wie kann man einen Mechanismus zur Diversitätserhaltung in ein Wettbewerbsselektionsverfahren einbauen?
18. Welche Probleme tauchen auf, wenn man die Qualität von zwei Verfahren zur Mehrzieloptimierung vergleichen will?
19. Wie sieht das Ergebnis einer Mehrzieloptimierung aus? Was stellt es dar?
20. Wie kann man zwei Ergebnisse aus zwei unterschiedlichen Optimierungsläufen miteinander vergleichen?

1.3 Genetische Programmierung

1. Wie unterscheidet sich GP von GA und ES?
2. Welche Probleme können mit Hilfe von GP gelöst werden?
3. Was versteht man unter einem Klassifikationsproblem? Was ist ein Regressionsproblem? Und wie stehen diese beiden Klassen in Beziehung?
4. Gib ein Beispiel für ein Steuerungs- bzw. Regelungsproblem.
5. Was ist ein Individuum bei der GP?
6. Welche drei grundsätzlichen Ansätze gibt es ein Programm zu repräsentieren?

7. Nenne Vor- und Nachteile der Repräsentationen. Welche Repräsentation wird häufiger verwendet.
8. Was kann passieren, wenn eine weitere Funktion dem Funktionenmenge hinzugefügt wird?
9. Warum kann es Sinn machen, für die Rekombination nicht einen Knoten *gleichverteilt* im gesamten Programm zu wählen, sondern bestimmte Knoten mit einer höheren Wahrscheinlichkeit? Wie könnte eine solche Verteilung aussehen?
10. Warum kann es Sinn machen, Variationen mit höher Wahrscheinlichkeit nahe der Wurzel eines Programmbaumes vorzunehmen?
11. Auf welche Art und Weise kann die Ein-Ausgabe bei einem Individuum (Programm) der GP erfolgen?
12. Nenne ein Beispiel für Seiteneffekte.
13. Nenne Ansätze zur automatischen Modularisierung.
14. Welchen Nachteil haben ADFs?
15. Wie kann man Introns erkennen und entfernen?
16. Welche Arten von Introns gibt es?
17. Sollte man Introns entfernen, wenn ja, wann und warum; wenn nein, warum nicht?
18. Was kann man gegen abnehmende Diversität und vorzeitige Konvergenz bei GP unternehmen?

1.4 Evolutionäre Algorithmen III

1. Was versteht man unter einer dynamischen Fitnesslandschaft?
2. Nenne Beispiele (eines aus der Bioinformatik).
3. Ist ein EA geeignet für Probleme mit dynamischer Fitnesslandschaft? Welche Eigenschaften sollte er haben?
4. Wie verhält sich ein EA in einer dynamischen Fitnesslandschaft? Von welchen Eigenschaften der Landschaft hängt sein Verhalten maßgeblich ab?
5. Was versteht man unter "Evolvable Hardware"?
6. Nenne zwei grundsätzlich verschiedene Ansätze.

1.5 Weiterführende Fragen

1. Warum könnte es Sinn machen, eine variable Populationsgröße zu verwenden? Nenne Beispiele. Was spricht dafür, was dagegen?
2. Wie könnte man Erkenntnisse und Techniken der Evolutionsstrategie zur Weiterentwicklung und Verbesserung der genetischen Programmierung verwenden?
3. Die Populationsdynamik einer mehr als 1000 Individuen umfassenden Population (z.B. der genetischen Programmierung), insbesondere die Dynamik der Populationsstruktur, soll visualisiert werden. Wie kann man dabei vorgehen? (Unter Populationsstruktur verstehen wir das Beziehungsgefüge zwischen Individuen der Population.)
4. Welche Beziehung besteht zwischen der künstlichen Intelligenz (KI) und den evolutionären Algorithmen (EA)?