

© International Baccalaureate Organization 2022

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2022

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2022

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Computer science
Higher level
Paper 3

Friday 6 May 2022 (morning)

1 hour

Instructions to candidates

- Do not turn over this examination paper until instructed to do so.
- A clean copy of the **computer science case study** is required for this examination paper.
- Read the case study carefully.
- Answer all questions.
- The maximum mark for this examination paper is **[30 marks]**.

Answer **all** questions.

- 1. (a) Outline what is meant by a heuristic algorithm. [2]
- (b) Identify **two** reasons why premature convergence may occur. [2]

- 2. (a) The following example shows two tours of ten cities (A–J) that are to be used to produce a new tour using the order crossover (OX) method.

Parent 1

B	G	H	D	E	C	J	F	I	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Parent 2

A	E	I	D	G	F	J	C	H	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Copy and complete the tables below to calculate the offspring.

The initial sub-sequence of the offspring has been completed in the first row. [4]

Offspring

		H	D	E	C	J			
		H	D	E	C	J			
		H	D	E	C	J			
		H	D	E	C	J			
		H	D	E	C	J			
		H	D	E	C	J			

- (b) Explain how the initial population size **and** the mutation rate will affect the probability that an implementation of a genetic algorithm will provide an optimal solution. [4]

- 3. Two selection methods used in genetic algorithms are:
 - roulette wheel
 - truncation.

Compare and contrast these two selection methods. [6]

- 4. To what extent do the characteristics of genetic algorithms make them an appropriate approach to solving the route optimization problems? [12]

References: