

المحاور العلمية لاختصاص المعلوماتية الخاصة بالتصفيات النهائية لعام ٢٠٢٤

١. أساسيات حل المسائل:

١.١ البنى الأساسية

- الأرقام والأعداد والكسور والنسب وما يشبهها.
- المجموعات والعمليات عليها.
- العلاقات والتوابع وخصائصها.
- البنى الجبرية الأعلى كالأشعة والمصفوفات.

١.٢ الأعداد والهندسة

- مفهوم العد والمقارنة.
- العمليات الحسابية والعمليات الرياضية المعقدة.
- خصائص الأعداد ونظرية الأعداد.
- التوافق والعد التوافقي.
- الهندسة الإقليدية والفراغية.

١.٣ المنطق والبرهان المنطقي

- القيمة المنطقية (الصحة والخطأ) وخصائصها.
- العمليات الأساسية على القيم المنطقية وخصائصها (and, or, xor, not).
- جداول الحقيقة.
- المكملات: يوجد دائماً ويوجد على الأقل.
- مفهوم الاقتضاء والنفي والعكس ونقض الفرض.
- البرهان المباشر الاستقراء الرياضي.

١.٤ استراتيجيات حل العضلات

- فصل المهام والمسؤوليات.
- التحليل المنظم والبنوي.

- استراتيجيات فرق تسد.

٥.١ التصميم الخوارزمي

- تجريد القيم والمتحولات والتنميط والعمليات الرياضية والإسناد.
- بنى التحكم الشرطية والتكرارية.
- الدخل والخرج وتعامل الخوارزمية مع المحيط.
- البنى العودية والتتابع المعرفة بذاتها والمتسلسلات.

٦.١ التفكير الخوارزمي

- تحليل الحد الأعلى للأداء (ولو بشكل غير منهج).
- الصفوف الأساسية للتعقيد: الثابت، اللوغاريتمي، الخطي، التربيعي، إلخ...
- التوفيق بين زمن التنفيذ ومساحة التخزين والعلاقة بينهما.

٢.١ الأرضية الرياضية:

١.٢ البنى الاعتيادية

- النقطة، الشعاع، محاور الإحداثيات، إلخ...
- الخط المستقيم، القطعة المستقيمة، الزاوية، المثلث، المربع، المستطيل، الدائرة، إلخ...
- المضلعات المنتظمة وغير المنتظمة (الرأس، الحرف أو الضلع، البساطة، التعقيد، المساحة، إلخ...)

٢.٢ نظرية الأرقام

- القاسم المشترك الأكبر، قابلية القسمة.
- الأعداد الأولية وخصائصها.
- تابع أويلر.
- الترتيب والتوافق.
- تابع العامل وطرق العد.
- متطابقات باسكال ونظرية الحد الثنائي.
- المتطابقات في فضاء البواقي.
- الحساب الأساسي وعمليات الحساب في فضاء البواقي.

- العكوس والمقاليب.
- مبدأ الضم والاستثناء.
- مبدأ بيوت الحمام Pigeonhole.
- المتسلسلات وعد الأرقام المحققة لخصائص معينة.

٣.٢. الهندسة

- المسافة الإقليدية
- نظرية فيثاغورث
- تدوير المثلثات
- الجداء الداخلي، مساحة المثلث، مساحة مضلع.

٣. البرمجة

٣.١. مفاهيم برمجية

- لغات البرمجة العالية وأدوات التحكم بالدفق
- المتحول، النوع، التعليمة، الإسناد، والدخل والخرج
- تمثيل النصوص والأشكال التعدادية
- تمثيل العدد الحقيقي والتعامل مع قضايا الدقة
- حجز الذاكرة الساكن وعلى المكس
- المؤشرات وبنى المعطيات المترابطة

٣.٢. مفاهيم تنجيز الخوارزميات

- الحلول الرقيمة للمسائل المستقرة
- تنجيز المسائل بدون عودية
- التوابع وتمرير البرامترات
- تنجيز المسائل مع عودية
- تحويل الخوارزمية إلى نص برمجي
- تحويل بنية المعطيات إلى نص برمجي

● تنجيز المسائل من النمط Interactive

٣,٣. أساسيات ++C

- الدخل والخرج النظاميين
- الشروط والتكرار
- التوابع وتمرير البرامترات في ++C
- الأنماط الأساسية
- المصفوفات (أحادية ومتعددة الأبعاد)
- النصوص ومعالجتها
- النصوص البرمجية العودية (بما فيها العودية الخفية)
- كتابة النصوص البرمجية والمحاكاة لعمل البرنامج

ST ٤,٣.

- STL Pair
- STL Vector
- STL List
- STL Stack
- STL Queue
- STL Priority Queue
- STL Set, STL Multiset
- STL Map, STL Multimap
- STL Algorithms
- STL Iterators

٥.٣. جزئيات برمجية معتادة

- التلاعب بالمصفوفات: ملء، إزاحة، تدوير، عكس، تغيير حجم، أكبر/أصغر عنصر، مجموع المقدمة، التوزع، الفرز
- الأرقام الكبيرة: العمليات على الأرقام الكبيرة مع الإحتفاظ بالدقة كالجمع والطرح والضرب.
- خوارزميات الأرقام الطبيعية: radix conversion, Euclid's algorithm, primarily test by O
- (sqrt(n)), trial division, Sieve of Eratosthenes, factorization (by trial division or a sieve), efficient exponentiation

٦.٣. مهارات برمجية

- كتابة وتعديل النصوص باستخدام برامج خاصة بالبرمجة (Code blocks, VIM, and Sublime)
- تصويب البرنامج ومهارات Debugging
- عمليات ال Compile وال Execute الصحيحة
- التعامل مع API وخاصة في المكتبات المعطاة في المسألة

٤. البنى المقطعة

١.٤. عموميات

- مهارات استنتاج بنية المعطيات اللازمة
- تراكب بنى المعطيات ضمن بعضها البعض، مثلا: سلسلة من مجموعات
- استخدام نسخ المسار لتحقيق مفهوم ال persistence
- تمثيل المجموعات المستقلة DSU .

٢.٤ . بنى معتادة

- البنى الخطية بما فيها مصفوفات الفروق
- الأشجار والبيان (كما هو موضح أدناه)
- التقابلات maps
- Sparse Table
- TRIEs

٣.٤ . الأشجار

- الأشجار وحيدة الجذر والمواصفات الأساسية لها
- الأشجار المتوازنة وأشجار البحث
- الأشجار المقطعية segment tree
- الأشجار ثنائية العنونة Binary index tree
- الوصول إلى الأب المشترك بزمن $O(\log n)$
- الأشجار الثنائية المدعمة
- التمثيل البرمجي للأشجار
- التحرك بترتيب معين على الأشجار
- الكومة والأشجار الثنائية

٤.٤ . البيان

- البيان الموجه والمواصفات الأساسية له
- البيان غير الموجه والمواصفات الأساسية له
- البيان المدعم بمواصفات للعقد أو للوصلات
- التمثيل البرمجي للبيان (مصفوفات جاور وغيرها)
- التمثيل البياني للمجموعات المستقلة
- أشجار التغطية
- البيان المقسوم ثنائيا

- البيانات المعقدة والتأشير على الذات
 - البيانات ثنائية البعد ومفهوم تقاطع الوصلات
٥. الخوارزميات

١.٥. طرائق الحل المعتادة

- الحل بالبناء والمعالجة المتتابعة.
- الحل بالتكرار.
- الترتيب والفرز.
- الترتيب السريع وإيجاد العنصر صاحب الترتيب k بكفاءة.
- خوارزميات الفرز الكفوءة بتعقيد $O(n \log n)$.
- البحث الثنائي والثلاثي.
- الخوارزميات الشهرة.
- الملء بالطوفان.
- التجريب بالعمق وبالعرض.
- التخفيف والسيطرة.
- والتجزئ والسيطرة.
- خوارزميات القوة المفرطة.
- التراجعية، الانتشار والحد.
- مفهوم memorization.
- البرمجة الديناميكية.
- الديناميكية العودية وغير العودية.
- الحل باستخدام bitmasks

٢.٥. طرائق الحل المتقدمة

- 1D, 2D, interval Dynamic Programing

- Disjoint set union.
- Suffix arrays, suffix trees, suffix automatas, etc...
- Meet-in-the-middle.
- Two pointers.
- Dynamic + Tree, Dynamic + Graphs, Dynamic + sets, Dynamic + Sparse Table, Dynamic + Deque, Dynamic + Prefix.
- Dynamic Tricks: Sliding Window, Knuth Optimization, SoS.
- Basics of combinatorial game theory, winning and losing positions, minimax algorithm for optimal game playing.
- ٣,٥. الخوارزميات المتقدمة الخاصة بالبيان
- Applications of the depth-first traversal tree, such as topological ordering and Euler paths/cycles.
- Shortest-path algorithms (Dijkstra, Bellman-Ford, Floyd-Warshall).
- Minimum spanning tree (Jarnfifik-Prim and Kruskal algorithms).
- Connectivity in directed graphs (strongly connected components).
- Bi-connectivity in undirected graphs (bridges, articulation points).
- $O(V E)$ time algorithm for computing maximum bipartite matching.
- Graph matching, König's theorem, vertex cover of bipartite graph.
- ٤,٥. الخوارزميات المتقدمة الخاصة بالهندسة
- Checking for collinear points, parallel/orthogonal vectors and clockwise turns.
- Intersection of two lines.
- Computing the area of a polygon from the coordinates of its vertices.
- Checking whether a (general/convex) polygon contains a point.
- Coordinate compression.
- $O(n \log n)$ time algorithms for convex hull.

Intersecting Half-planes. ●

Sweeping line method. ●

مصادر التدريب

- كيف يتم التدريب على حل المسائل البرمجية
- أماكن التدريب online judges
- طرائق التقييم المختلفة المتبعة
- المناهج المتاحة
- المسابقات المتاحة
- البحث عن المصادر
- التعلم والفهم من قراءة حلول المسائل