

ตารางการอบรมโอลิมปิกวิชาการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ค่าย 2 ประจำปีการศึกษา 2561

ระหว่างวันที่ 11 - 22 มีนาคม 2562

ณ โรงเรียนสุรวิวัฒน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

| ว.ด.ป.               | เวลา | 08.45 - 10.15 น.   | 10.30 - 12.00 น.   | 12.00 - 13.00 น. | 13.00 - 14.30 น.   | 14.30 - 14.45 น. | 14.45 - 16.15 น.   | 16.15 - 17.00 น. | 17.00 - 18.00 น.   | 18.00 - 19.00 น. |
|----------------------|------|--|--|------------------|--|------------------|--|------------------|--|------------------|
| จันทร์ 11 มี.ค. 62   |      | พิธีเปิด (09.00 - 09.30 น.)<br>อาหารว่าง (09.30 - 10.00 น.)    | Recursion (2.4.2)<br>รศ.ดร.ศิริปรัชช บัญครอง                   | พักกลางวัน       | Divide and Conquer (2.4.3)<br>รศ.ดร.ศิริปรัชช บัญครอง          | พักกลางวัน       | Divide and Conquer (2.4.3)<br>รศ.ดร.ศิริปรัชช บัญครอง          | พักกลางวัน       | Backtracking (3.2.4)<br>รศ.ดร.ศิริปรัชช บัญครอง                |                  |
| อังคาร 12 มี.ค. 62   |      | Data Structure (2.3)<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร             | Data Structure (2.3)<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร             |                  | Sort (3.3.2, 3.3.5, 3.3.6)<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร       |                  | Sort (3.3.2, 3.3.5, 3.3.6)<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร       |                  | Sort Problems<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร                    |                  |
| พุธ 13 มี.ค. 62      |      | Standard Template Library (STL) : C++<br>ผศ.ดร.จิตมนต์ อังสกุล | Standard Template Library (STL) : C++<br>ผศ.ดร.จิตมนต์ อังสกุล |                  | Standard Template Library (STL) : C++<br>ผศ.ดร.จิตมนต์ อังสกุล |                  | Standard Template Library (STL) : C++<br>ผศ.ดร.จิตมนต์ อังสกุล |                  | Standard Template Library (STL) : C++<br>ผศ.ดร.จิตมนต์ อังสกุล |                  |
| พฤหัสบดี 14 มี.ค. 62 |      | Graph (1.2.5)<br>ผศ.ดร.ธรา อังสกุล                             | Graph (1.2.5)<br>ผศ.ดร.ธรา อังสกุล                             |                  | Graph (3.3.8 - 3.3.13)<br>ผศ.ดร.ธรา อังสกุล                    |                  | Graph (3.3.8 - 3.3.13)<br>ผศ.ดร.ธรา อังสกุล                    |                  | Graph Problems<br>ผศ.ดร.ธรา อังสกุล                            |                  |
| ศุกร์ 15 มี.ค. 62    |      | Search (3.3.3,3.3.4, 3.3.7)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์    | Search (3.3.3,3.3.4, 3.3.7)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์    |                  | Advanced Search<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์                |                  | Advanced Search<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์                |                  | Search Problems<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์                |                  |
| เสาร์ 16 มี.ค. 62    |      | Brute-Force algorithm (3.2.1)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์  | Brute-Force algorithm (3.2.1)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์  |                  | Greedy Algorithm (3.2.2)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์       |                  | Greedy Algorithm (3.2.2)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์       |                  | Brute-Force & Greedy Problems<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์  |                  |
| อาทิตย์ 17 มี.ค. 62  |      | Branch-and-Bound algorithm (3.2.5)<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช      | Branch-and-Bound algorithm (3.2.5)<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช      |                  | Pattern Matching (3.2.6)<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                |                  | Pattern Matching (3.2.6)<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                |                  | B & B / Pattern Matching Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช       |                  |
| จันทร์ 18 มี.ค. 62   |      | Dynamic Programming (3.2.7)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์    | Dynamic Programming (3.2.7)<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์    |                  | Dynamic Programming Problems<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์   |                  | Dynamic Programming Problems<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์   |                  | Dynamic Programming Problems<br>ผศ.ดร.พิชโยทัย มัทธนาภิวัฒน์   |                  |
| อังคาร 19 มี.ค. 62   |      | Intermediate Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                   | Intermediate Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                   |                  | กิจกรรมแนะนำหลักสูตร   |                  | กิจกรรมแนะนำมหาวิทยาลัย  |                  | งานเลี้ยง  |                  |
| พุธ 20 มี.ค. 62      |      | Advanced Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                       | Advanced Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                       |                  | Advanced Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                       |                  | Advanced Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                       |                  | Advanced Problems<br>ผศ.ดร.เจษฎา ตัณฑนุช                       |                  |
| พฤหัสบดี 21 มี.ค. 62 |      | Advanced Problems<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร                | Advanced Problems<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร                |                  | Advanced Problems<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร                |                  | Advanced Problems<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร                |                  | Advanced Problems<br>อ. ดร.พิชญุณี กิจวัฒนาถาวร                |                  |
| ศุกร์ 22 มี.ค. 62    |      | สอบ  |  |                  | พิธีปิดและมอบวุฒิบัตร  |                  | เดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ  |                  |  |                  |

หมายเหตุ : วันจันทร์ที่ 11 มีนาคม 62 เริ่มสอน 10.00 น.

ขอบเขตเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 11 ภาพรวม

แบ่งได้เป็น 3 หมวด คือ (1) คณิตศาสตร์ (2) พื้นฐานวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ (3) อัลกอริทึม

## 1. หมวดคณิตศาสตร์

### 1.1 เลขคณิตและเรขาคณิต

1.1.1 จำนวนเต็ม คุณสมบัติของเลขจำนวนเต็ม (ค่าบวก ค่าลบ เลขคู่ เลขคี่ การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ)

1.1.2 เลขเศษส่วน และร้อยละ

1.1.3 จุด เวกเตอร์ พิกัดจุดแบบคาร์ทีเซียน (Cartesian coordinates) ในตารางสองมิติที่มีพิกัดเป็นจำนวนเต็ม

1.1.4 ระยะทางแบบยูคลิด ทฤษฎีพีทาโกรัส

1.1.5 ส่วนของเส้นตรง จุดตัดของเส้นตรง และคุณสมบัติพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

1.1.6 มุม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม

### 1.2 โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง (discrete structures)

1.2.1 ฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ และเซต

1.2.2 ตรรกศาสตร์พื้นฐาน

1.2.3 วิธีการพิสูจน์

1.2.4 วิธีการนับเบื้องต้น

1.2.4.1 กฎของการบวกและกฎของการคูณ (Sum rule and Product rule), หลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก (inclusion-exclusion principle), ลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต จำนวนแบบฟีโบนัชชี (Fibonacci numbers)

1.2.4.2 กฎรังนกพิราบ (Pigeonhole principle) เพื่อใช้ในการหาขอบเขต

1.2.4.3 การเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ระดับพื้นฐาน

1.2.4.4 ฟังก์ชันเลขเศษส่วน (Fractional function) และสัมประสิทธิ์ทวินาม (Binomial coefficient)

### 1.2.5 กราฟและต้นไม้

1.2.5.1 ต้นไม้และคุณสมบัติพื้นฐาน

1.2.5.2 กราฟไม่มีทิศทาง (degree, path, cycle, connectedness, Handshaking Lemma)

1.2.5.3 กราฟแบบมีทิศทาง (in-degree, out-degree, directed path/cycle)

1.2.5.4 Spanning trees

1.2.5.5 วิธีการเดินผ่านต้นไม้ (traversal strategies: defining the node order for ordered trees)

1.2.5.6 'Decorated' graphs with edge/node labels, weights, colors

1.2.5.7 Multigraphs และ graphs ที่มี self loops

หมายเหตุ การแข่งขันไม่ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง planar graphs, bipartite graphs, และ hypergraphs

## 2. หมวดพื้นฐานวิทยาการคอมพิวเตอร์

2.1 พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม

2.2 ทักษะการแก้ปัญหา (problem-solving skill)

2.3 พื้นฐานโครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

- 2.3.1 ชนิดข้อมูลดั้งเดิม (Primitive data type) ได้แก่ Boolean, signed/unsigned integer, character
- 2.3.2 แถวลำดับ (อาร์เรย์ อาร์เรย์หลายมิติ)
- 2.3.3 Record/Struct
- 2.3.4 สตริงและการดำเนินการกับสตริง
- 2.3.5 Static และ Stack allocation
- 2.3.6 Lined structures (ทั้งที่เป็นแบบเส้นตรง และแบบที่แบ่งเป็นสาขาได้)
- 2.3.7 การสร้าง โครงสร้างกองซ้อน (stack), คิว (queue), ต้นไม้ และกราฟ
- 2.3.8 การเลือกโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม
- 2.3.9 คิวลำดับความสำคัญ (priority queue), ไดนามิกเซต (dynamic set), ไดนามิกแมพ (dynamic map)

## 2.4 การเรียกตัวเองซ้ำ (Recursion)

- 2.4.1 แนวคิด
- 2.4.2 ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่เรียกตัวเองซ้ำ (Recursion)
- 2.4.3 วิธีแบ่งแยกและเอาชนะ (divide and conquer)
- 2.4.4 อัลกอริทึมการย้อนรอยแบบเรียกตัวเองซ้ำ (recursive backtracking)

## 3. หมวดอัลกอริทึม

### 3.1 พื้นฐานการวิเคราะห์ความซับซ้อนของอัลกอริทึม (algorithmic complexity)

### 3.2 กลวิธีทางอัลกอริทึม

- 3.2.1 Brute-Force algorithm
- 3.2.2 Greedy algorithm
- 3.2.3 การแบ่งแยกและเอาชนะ
- 3.2.4 Backtracking (ทั้งที่เป็นแบบเรียกตัวเองซ้ำ และไม่เรียกตัวเองซ้ำ)
- 3.2.5 Branch-and-Bound algorithm
- 3.2.6 Pattern matching and string/text algorithm

### 3.2.7 Dynamic programming

### 3.3 อัลกอริทึมเชิงคำนวณพื้นฐาน

### 3.3.1 อัลกอริทึมเชิงตัวเลขพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเต็ม เช่น Radix Conversion, Euclid's algorithm, Primality test in $O(N^{1/2})$ , Sieve of Eratosthenes, Factorization, Efficient exponentiation

- 3.3.2 การจัดการอาร์เรย์ขั้นพื้นฐาน (รวมถึงการทำฮีลโทแกรม และ Bucket sort)
- 3.3.3 Sequential และ Binary search
- 3.3.4 Search by elimination
- 3.3.5 การแบ่งข้อมูล (partitioning) การจัดลำดับด้วยการแบ่งข้อมูลซ้ำๆ Quick sort
- 3.3.6 การเรียงข้อมูลที่มีเวลาที่แย่ที่สุดเป็น  $O(N \log N)$  เช่น Heap sort และ Merge sort
- 3.3.7 Binary heap พื้นฐาน และ Binary search tree
- 3.3.8 การบรรยายโครงสร้างกราฟ เช่น adjacency list และ adjacency matrix

3.3.9 Depth-first and breadth-first traversals of graphs และการหาค่าประกอบที่เชื่อมต่อกันของกราฟแบบไม่มีทิศทาง

3.3.10 Shortest path algorithm เช่น Dijkstra, Bellman-Ford และ Floyd-Warshall

3.3.11 Transitive closure (Floyd's algorithm)

3.3.12 Minimum spanning tree

3.3.13 Topological sort