

2020

รายงานการบริหารงาน ประจำปีงบประมาณ 2563

ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง

SEP

2563

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

สวทช.
NSTDA

บรรณาธิการ: รัฐภูมิ ตู้จินดา
ผู้เขียน: อภิชาติ ปิยธรรมรงค์
ชมพูนุช รุ่งน้อม
วิวรรณ จรีรัตนชาติ
ปัทม์ ศักดิ์ธนากุล
บุญนภัส มีรัตน์
จิรัชยา กองหนู
ภาพปก: ทักมัตนัย สุวรรณ

ISBN: 978-616-584-011-8
ราคา: ไม่มีค่าใช้จ่าย
สามารถ DOWNLOAD ได้ที่ <https://thaisc.io/>

จัดพิมพ์โดย:

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2564-7000 โทรสาร 0-2564-7001-5
CALL CENTER 0-2564-8000

รายงานการบริหารงาน ประจำปีงบประมาณ 2563

ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

สวทช.
NSTDA

CONTENTS

สารจาก CEO	4
บทสรุปผู้บริหาร	5
ภาพรวมองค์กร	6
ตัวชี้วัดการดำเนินงานปี 2563	7
ทีมผู้เชี่ยวชาญ	8
รายงานผลการปฏิบัติงาน (Operational Report)	10
ทรัพยากรด้านการคำนวณ	11
สถิติการใช้งาน	12
แนวทางการขยายการให้บริการในปีต่อไป	14
กิจกรรมของศูนย์ฯ	16
การอบรมเชิงปฏิบัติการ	17
การเป็นตัวแทนประเทศไทยในเวทีนานาชาติ	18
กิจกรรมอื่นๆ	19
งานวิจัยจากการใช้บริการ ThaiSC	20
ตัวอย่างโครงงานวิจัยที่ใช้ทรัพยากรของ ThaiSC	29
รีวิวจากผู้ใช้งาน	30
ความสัมพันธ์และความร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศ	33
หน่วยงานต่างประเทศที่มีความร่วมมือกับ ThaiSC	34
ผู้เชี่ยวชาญที่มีความร่วมมือกับ ThaiSC	35

สารจาก CEO



ดร. ปิยวุฒิ ศรีชัยกุล, CEO

ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง

ปี 2563 การระบาดของ COVID-19 ได้ส่งผลกระทบต่อภาคโลกอย่างใหญ่หลวงในทุกภาคส่วนตั้งแต่รูปแบบการใช้ชีวิตประจำวัน ไปจนถึงสภาวะเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่างๆ ทั่วโลก

การดำเนินงานในปีที่ 2 ของศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง (ThaiSC) ก็ได้ประสบผลกระทบบ้างเช่นกัน อย่างไรก็ตามเราได้พยายามอย่างเต็มที่เพื่อให้การดำเนินการในแต่ละด้านที่เราตั้งใจไว้ยังสามารถดำเนินไปได้มากที่สุดเท่าที่เราจะทำได้ โดยอาจสรุปสังเขปได้ดังต่อไปนี้

ด้านการพัฒนาศักยภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง เราได้ทำการปรับเปลี่ยนการตั้งค่าของระบบ TARA เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน และเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายภายในของ สวทช. และขยายฐานการให้บริการกลุ่มผู้ใช้งานเพิ่มเติม และที่นับว่าเป็นข่าวดีคือการที่ สวทช. ได้รับแจ้งการจัดสรรงบประมาณปี 2564 สำหรับการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงขนาดใหญ่เพื่อให้บริการกับประชาคมวิจัยทั่วประเทศให้มีขีดความสามารถทัดเทียมกับประเทศในภูมิภาคอื่นๆ ที่มีระบบ Supercomputer เพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประเทศ

ด้านการบริการนั้น ระบบ TARA ยังคงให้บริการกับโครงการวิจัยภายใน สวทช. เป็นหลักและได้มีการเปิดรับโครงการจากภายนอก สวทช. ทั้งจากภาครัฐ ภาคการศึกษา และภาคเอกชนเข้ามาเป็นกรณีศึกษานำร่อง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการให้บริการระดับประเทศในปี พ.ศ. 2565 ต่อไป

ด้านการพัฒนาบุคลากรและองค์ความรู้เพื่อการใช้งานคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง เราได้เชิญผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (Domain Expert) มาร่วมจัดทำ Workshop และอบรมการใช้งานคอมพิวเตอร์

สมรรถนะสูงกับผู้ที่สนใจในหลายด้าน เช่น การทำ Workshop Intel-AI on HPC เป็นต้น

ด้านการพัฒนาศักยภาพทางด้านการเชื่อมโยงเครือข่ายพันธมิตรคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงระดับภูมิภาค และการสร้าง HPC International Visibility นั้นเรามีโอกาสเข้าร่วมงาน Supercomputing 2019 ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2562 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเสนอบทบาทในเวทีระดับโลก รวมถึงการศึกษา cutting edge products และ global HPC trend สำหรับอนาคต

นอกจากนี้การที่เราได้รับเกียรติเป็นผู้แทนประเทศไทยโดยมีบทบาทสำคัญในคณะทำงาน ASEAN HPC Taskforce ทำให้ไทยได้รับความเห็นชอบให้เป็นเจ้าภาพในการเตรียมการจัด The 1st EU-ASEAN HPC School in Bangkok ตามนโยบายความร่วมมือด้านคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงระหว่างภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) และสหภาพยุโรป (EU) แต่เนื่องด้วยสถานการณ์ COVID-19 จึงต้องมีการปรับเลื่อนออกไป

สิ่งหนึ่งที่เรามีความภาคภูมิใจมากในปี 2563 คือการได้มีโอกาสช่วยสนับสนุนทั้งองค์ความรู้และทรัพยากรให้กับงานทางเทคโนโลยีที่สำคัญของประเทศ เช่น การวิจัยและประมวลผลข้อมูล Genomes ไวรัสและแนวทางการป้องกันรักษาโรค COVID-19 ให้กับหลายหน่วยงานและการที่ได้สนับสนุนทีมนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์ลำปาง ให้สามารถเข้าร่วมการแข่งขัน 2020 APAC HPC-AI Competition

ผลจากการทุ่มเทดำเนินกิจกรรมพัฒนาศักยภาพ และการสนับสนุนสถานการณ์สำคัญของประเทศในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา ทำให้เราได้รับความไว้วางใจจากหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนในการเข้ามาขอใช้ทรัพยากรระบบ TARA เพื่อการวิจัยและพัฒนาของหน่วยงาน เช่น กรมควบคุมมลพิษ บริษัท SCG จำกัด (มหาชน) และกลีกร บิซิเนส-เทคโนโลยี กรุ๊ป (KBGT) เป็นต้น เป็นการตอกย้ำแนวคิดของเรว่าการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทยนั้น จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรทางด้านคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงเข้ามาสนับสนุนเพื่อให้หน่วยงานรัฐและเอกชนดำเนินการได้ทันต่อความต้องการหรือการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในปัจจุบัน

ในปีงบประมาณ 2564 เราจะให้ความสำคัญกับ การจัดหาและเตรียมระบบสาธารณูปโภครองรับระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงชุดใหม่ โดยคาดการณ์ว่าระบบใหม่ของเรามีขีดความสามารถสูงกว่าระบบ TARA ในปัจจุบันถึง 20 เท่า โดยตั้งเป้าที่จะพร้อมให้บริการในปี 2565 ในเวลาเดียวกันกับการดำเนินการเพื่อให้เข้าถึงทีมวิจัยที่จะได้รับประโยชน์จากการใช้งานระบบ HPC ขนาดใหญ่ทั้งจากสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากผู้ประกอบการเอกชน ก็เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่เป็นความท้าทายสำคัญ

เราหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ThaiSC จะสามารถเข้าไปเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในหลากหลายสาขา ของภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระดับประเทศได้มากยิ่งขึ้น

บทสรุปผู้บริหาร

ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง (NSTDA Supercomputer Center) หรือที่เรียกกันว่า ThaiSC ได้เข้าสู่การดำเนินงานในปีที่สอง การดำเนินงานในปีที่แล้ว (2562) นั้น มุ่งเน้นการติดตั้งพัฒนาระบบให้เหมาะกับการใช้งานภายใน สวทช. โดยมีงานวิจัย 54 โครงการ และ ThaiSC ได้รับความพึงพอใจอย่างสูงจากผู้ใช้งานภายในด้วยคะแนนเฉลี่ย 4.2/5.0

ThaiSC ตั้งเป้าหมายจะเป็นศูนย์บริการด้าน HPC ที่มีมาตรฐานระดับภูมิภาค และจะเปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปในปี 2565 แผนงานจัดซื้อครุภัณฑ์ที่จะเกิดขึ้นในปี 2564 จะทำให้ ThaiSC มีระบบ HPC ที่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม 20 เท่า และมีโอกาสขึ้นเป็นศูนย์ HPC อันดับหนึ่งในอาเซียนซึ่งการจะพัฒนาศูนย์ฯ จากการบริการภายในองค์กร ไปสู่การให้บริการบุคคลภายนอกในระดับสากล ซึ่งแต่ละปีอาจมีโครงการวิจัยที่มาใช้งานระบบของเรา หนึ่งในแผนโครงการขึ้นไปนั้น เป็นความท้าทายและโฟกัสของ ThaiSC ในปีนี้และปีหน้า

สำหรับการดำเนินงานในปี 2563 นั้น ThaiSC แบ่งเป็นสองส่วนใหญ่ ส่วนแรกคือการเตรียมการจัดซื้อครุภัณฑ์ HPC ในงบประมาณ 600 ล้านบาท ซึ่งต้องมีการกำหนดรายละเอียดด้านเทคนิคของระบบ เพื่อกำหนดเงื่อนไขการประกวดราคา โดยมีการตัดสินใจนำเทคโนโลยีระบายความร้อนด้วยของเหลว (liquid cooling) มาใช้ในระบบ HPC ตัวใหม่ ซึ่งจะเป็นที่แรกในประเทศไทยที่ใช้เทคโนโลยีนี้ นอกจากรายละเอียดของตัวระบบเองแล้ว ยังต้องมีการออกแบบและลงทุนก่อสร้าง Utility Building เฉพาะสำหรับระบบ HPC เพื่อให้มีพลังงานเพียงพอด้วยงบประมาณ 150 ล้านบาท

ส่วนที่สองคือการบริหารจัดการภายใน แบ่งเป็นสามด้านเพื่อให้การทำงานสามารถ 'scale up' ต่อความต้องการในขณะที่สามารถคงไว้ซึ่ง 'excellence' ได้ ด้านแรก ThaiSC ได้ทำการเริ่มปรับ Business Process เพื่อรองรับการให้บริการลูกค้าอย่างมีมาตรฐานและรวดเร็ว ตั้งแต่การขอใช้งาน ทำสัญญา ออกคำสั่งซื้อ (PO) จนถึงเปิดให้เข้าใช้งานระบบ ด้านที่สองคือการเตรียมการด้านบุคลากรซึ่งจะมีทั้งฝั่งเทคนิคและฝั่งธุรกิจให้สามารถดำเนินงานเป็น Business Unit และด้านสุดท้ายทางไอเบอร์คือ การแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการทำงานตาม 50 รายการหลักของมาตรฐาน ISO 27001 ซึ่งจะทำให้ ThaiSC มีความปลอดภัยไอเบอร์เทียบเท่ากับศูนย์ให้บริการ HPC ในภูมิภาค

หนึ่งในสิ่งที่ ThaiSC ให้ความสำคัญที่สุดในปีนี้ คือ การที่เราเปิดให้ใช้ HPC สำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านการถอดรหัสพันธุกรรมสายพันธุ์ COVID-19 แก่นักวิจัยภายนอก ซึ่งนอกจากจะเป็นการทดสอบการเปิดให้บริการแก่บุคคลภายนอกในวงจำกัดแล้ว ยังเป็นการช่วยประเทศเตรียมรับการระบาดและการกระจายของ COVID-19 สายพันธุ์ต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

ภาพรวมองค์กร

ประวัติองค์กร

การนำข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้งานในภาครัฐและเอกชนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในอนาคตการใช้ Big Data มาวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารนโยบายรัฐและเสริมศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ การนำ Big Data มาใช้ให้มีประสิทธิภาพนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญสามประการ คือ ข้อมูลที่มีคุณภาพ บุคลากรที่มีความสามารถในการสร้างโมเดลวิเคราะห์ และโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณขนาดใหญ่

ในประเทศพัฒนาแล้ว การลงทุนในคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (High Performance Computing: HPC) สามารถสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจได้ถึง 350 เท่าของงบลงทุน แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการใช้ข้อมูลเพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ สำหรับประเทศไทยแล้ว ขั้นตอนที่สำคัญคือการจัดตั้งศูนย์กลางเพื่อเป็นทรัพยากรกลางในการให้บริการ การถ่ายทอดองค์ความรู้ และการสร้างบุคลากร

ในปัจจุบันรัฐบาลไทยเริ่มให้ความสนใจในการนำข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) มาวิเคราะห์เพื่อช่วยแก้ปัญหาประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังไม่มีโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณระดับชาติ เนื่องจากการลงทุนในการจัดซื้อและดูแลระบบจำเป็นต้องใช้งบประมาณสูง และใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษในการดูแลและบริหาร ในขณะที่ยังไม่มีผู้ให้บริการ HPC เอกชนในประเทศไทย จึงทำให้หน่วยงานและหน่วยวิจัยส่วนใหญ่จำเป็นต้องจัดซื้อระบบขนาดเล็กด้วยงบประมาณที่จำกัด ซึ่งทำให้ได้ระบบที่มีสมรรถนะต่ำ ขยายผล (scale) ได้ยาก รวมถึงการพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษนั้นไม่เกิดความต่อเนื่อง

ด้วยเหตุนี้ สวทช. ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าวจึงผลักดันให้เกิดการจัดตั้งโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณขนาดใหญ่ โดยตั้งศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง (NSTDA Supercomputer Center: ThaiSC) เพื่อสร้างบริการโครงสร้างพื้นฐานระดับชาติด้านการคำนวณแห่งแรกของประเทศไทย โดยเปิดให้บริการภายใน สวทช. ในปี 2562 เปิดบริการแก่หน่วยงานภายนอกในปี 2563 และมีแผนจะเปิดบริการทั่วประเทศในปี 2565

ThaiSC ตั้งอยู่ที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 โดยปัจจุบันมีทรัพยากรคำนวณประมาณ 4,320 cores ในปี 2562-2563 ได้ให้บริการทรัพยากรไปแล้ว 34.1 ล้าน cores-hour

วิสัยทัศน์

ThaiSC จะเป็นศูนย์บริการด้านทรัพยากรด้านการคำนวณระดับแนวหน้าของประเทศไทยที่ทุกคนอยากทำงานด้วย

พันธกิจ

1. บริการทรัพยากรด้านการคำนวณ HPC อย่างมีมาตรฐานให้กับทางภาครัฐ และเอกชนที่ทำงานวิจัยพัฒนา
2. พัฒนาศักยภาพบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้าน HPC
3. พัฒนาระบบนิเวศและเครือข่ายผู้ใช้งานด้าน HPC ของประเทศไทย
4. สนับสนุนให้ผลงานที่นำบริการ ThaiSC ให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม

เป้าหมายหลักของการดำเนินงาน

ใน 2 ปีแรกของการจัดตั้งหน่วยงาน ศูนย์ ThaiSC แบ่งพันธกิจเป้าหมายหลักในการปฏิบัติงานเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- (1) การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ HPC ให้ได้มาตรฐาน สร้างระบบและกระบวนการให้บริการแก่ผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการวัดความสำเร็จผ่านมุมมองของผู้ให้บริการและผู้ให้บริการ ได้แก่ ความสามารถในการให้บริการ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า จำนวนลูกค้า และความพึงพอใจในการใช้งาน
- (2) การพัฒนาโครงสร้างและกระบวนการทำงานภายในของศูนย์ฯ ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้มิติในการวัดผลผ่านกลไกของ สวทช. และพัฒนาเกณฑ์ที่สอดคล้องกับกลยุทธ์ของศูนย์ ThaiSC เช่น การพัฒนา Career path ของพนักงาน การกำหนดและประเมินผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

ตัวชี้วัดการดำเนินงานปี 2563

KPI	Target	Performance	%
TOP: National Computing Platform	> Service core-hours: 20 millions	TARA: 19.4 millions eScience: 6.4 millions	100%
	> 70% resource utilization (annually)	TARA: 58.85%	84.10%
	> 40 active projects and/or 20 organizations	TARA: 60 projects eScience: 33 projects	100%
Customer Service Performance	> 2 big science/big projects	2 (COVID-19)	100%
	> 80% Computing Service SLA	98.72%	100%
	> 3.75 of 5 from user satisfaction survey	4.61	100%
Functional KPI	Impact 100 Millions THB	148.93	100%
	Investment 5 Millions THB	4.86	97.2%
	Income 5 Millions THB	2.72	54.4%
	Paper: 1 paper	4	100%
	พัฒนามาตรฐานเพื่อนำไปสู่มาตรฐานการบริการ HPC (Standardization) - สถานะ Gap Analysis	100%	100%
	มีลูกค้าภายนอกมาใช้งานระบบ ThaiSC 2 โครงการ	9	100%
	จัดอบรมและเผยแพร่ความรู้ด้าน HPC และวิทยาศาสตร์คำนวณไม่น้อยกว่า 200 คน	154	77.0%
	เข้าร่วมกิจกรรม HPC ในระดับนานาชาติ 5 ครั้ง	6	100%
	จัดทำ Annual Report ประจำปี 2562 1 ฉบับ	1	100%
	ดำเนินกิจกรรมตามแผน Career Path สำหรับสมาชิกทุกคน	100	100%

ทีมผู้เชี่ยวชาญ



ดร. ปิยวุฒิ ศรีชัยกุล
CEO

ความเชี่ยวชาญ

- Computational Science
- High Performance Computing
- R&D Management



ดร. มนัสชัย คุณาเศรษฐ
TEAM LEADER

ความเชี่ยวชาญ

- High Performance Computing
- Quantum Chemistry
- Molecular Dynamics Simulation



ดร. รัษฎภูมิ ตูจินดา
HPC RESEARCHER

ความเชี่ยวชาญ

- Strategic Planning
- Finance
- Marketing
- Big Data & AI



วิโรจน์ อุดมศิริพิจ
HPC SYSTEM ENGINEER

ความเชี่ยวชาญ

- HPC cluster deployment system
- HPC parallel storage
- Identity and Authentication system
- Environment modules



ทักษ์ดนัย สุวรรณ
HPC SYSTEM ENGINEER

ความเชี่ยวชาญ

- SLURM Scheduler
- User Support
- Network and Security



ดร. กัทรพงศ์ ชูปัญญา
HPC Domain Specialist

ความเชี่ยวชาญ

- Computational Fluid Dynamics
- Turbomachinery Simulation
- Thermo-fluids Simulation
- Automotive Systems



ดร. อภิวัตติ์ ปิยธรรมรงค์

HPC RESEARCHER

ความเชี่ยวชาญ

- Full-stack data science
- Big data analytics และ Data Governance UU HPC
- Agile & Scrum practice
- Service Design Thinking



ดร. ชมพูนุช รุ่งน้อม

HPC Domain Specialist

ความเชี่ยวชาญ

- Computational chemistry
- Atomistic simulation for material design
- Molecular modeling in drug design



ดร. วิวรรณ จรีรัตนชาติ

HPC Domain Specialist

ความเชี่ยวชาญ

- Computational biological physics
- Molecular Dynamics simulation (Bio-System)
- Data Analysis



ดร. ปกย์ ศักดิ์ธีรนากุล

HPC RESEARCHER

ความเชี่ยวชาญ

- Parallel and distributed computing
- GPU and accelerator programming
- Parallelizing compiler and automatic optimization
- HPC system design and configuration



จิรัชยา ทองหนู

Administrative Officer

ความเชี่ยวชาญ

- Procurement process
- Service operation
- Admin Support
- Coordinate in High Performance Computer network collaborative



รายงานผลการปฏิบัติงาน (OPERATIONAL REPORT)

ทรัพยากรด้านการคำนวณ

ทางศูนย์ฯ มีแผนเพิ่มเติมทรัพยากรคำนวณในระยะ 3 ปี เพื่อรองรับการให้บริการทั่วประเทศ ดังนี้

ประเภท	ลักษณะงาน	ทรัพยากรปี 63	ทรัพยากรปี 64	ทรัพยากรปี 65*
ระบบประมวลผลแบบ Compute Intensive	Computational Chemistry, Weather Prediction, Material & Prototype Simulation	60 เครื่อง (2,400 cores)	60 เครื่อง (2,400 cores)	210 เครื่อง (10,000 cores)
ระบบประมวลผลแบบ Memory Intensive	Bioinformatics	8 (1,536 cores + 24TB RAM)	8 (1,536 cores + 24TB RAM)	18 (2,800 cores + 44TB RAM)
ระบบประมวลผลประเภท GPU	Artificial Intelligence & Machine Learning	5 เครื่อง (รวมหน่วยประมวลผล NVIDIA Tesla V100 GPU ทั้งสิ้น 28 หน่วย)	5 เครื่อง (รวมหน่วยประมวลผล NVIDIA Tesla V100 GPU ทั้งสิ้น 28 หน่วย)	125 เครื่อง (รวมหน่วยประมวลผล NVIDIA Tesla V100 GPU ทั้งสิ้น 28 หน่วย และ NVIDIA Tesla A100 GPU 480 หน่วย)
พื้นที่จัดเก็บ		750 TB	750 TB	10,750 TB



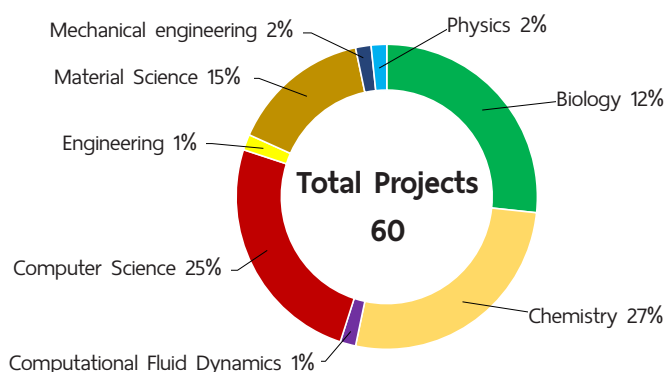
ระบบ HPC แรกของ ThaiSC มีชื่อว่า TARA โดยตั้งอยู่ในอาคาร INC 2 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

* อยู่ระหว่างการขอรับงบประมาณอุดหนุนจากรัฐ

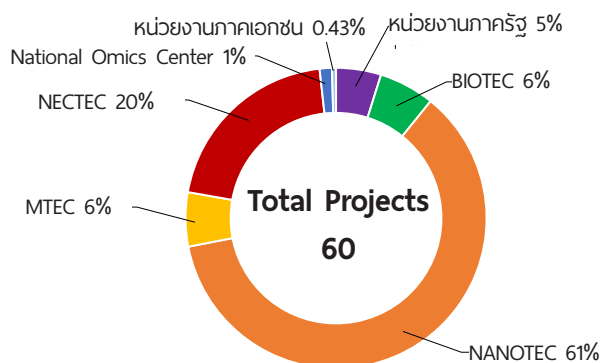
การใช้งานของระบบ TARA แบ่งตามประเภทงานวิจัย

ThaiSC เปิดรับข้อเสนอโครงการที่ต้องการใช้งาน High Performance Computing (HPC) ประจำปีงบประมาณ 2563 โดยมีโครงการเข้าร่วมทั้งหมด 60 โครงการ แบ่งตามรายละเอียด ดังนี้

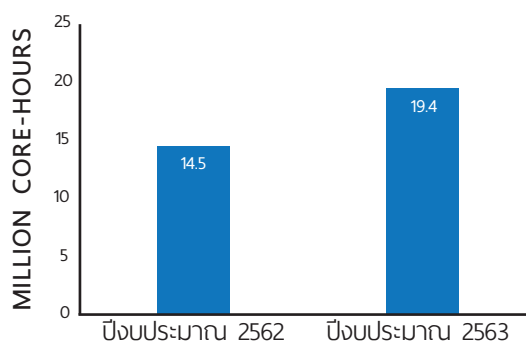
1.) จำนวนโครงการ โดยจำแนกตามประเภทของงานวิจัยของโครงการ



2.) สัดส่วนการใช้งานระบบตามหน่วยงาน



การให้บริการ CORE-HOURS ของระบบ TARA



ในปีงบประมาณ 2563 ระบบ TARA มีจำนวนการให้บริการถึง 19.4 ล้าน Core-hours ซึ่งมีการขยายตัวของการใช้งานเพิ่มขึ้นจากปีงบประมาณ 2562 จำนวน 25.26%

HIGHLIGHTS 2020



สนับสนุนทรัพยากรเพื่องานวิจัย หาสายพันธุ์ SARS-CoV-2 ที่ระบาดในประเทศไทย

เพื่อช่วยสืบสวนแหล่งที่มาของโรคไวรัส
COVID-19 และการวางแผนควบคุมโรค
อย่างมีประสิทธิภาพ



90% Discount

เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้งาน HPC
และผลักดันให้เกิดงานวิจัย
สวทช. ได้ลดราคาจากอัตราที่กำหนด 90%
สำหรับการบริการแก่นักวิจัยภาครัฐ
และภาคการศึกษา



New Data Center

ThaiSC ได้รับงบประมาณปี 63 เพื่อดำเนิน
การก่อสร้าง Data Center ใหม่ เมื่อแล้ว
เสร็จจะสามารถเพิ่มพื้นที่ในการวางระบบ
จาก 28 racks เป็น 80 racks



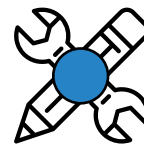
11

บุคลากรที่มีประสบการณ์และ
ศักยภาพในทีม



สัดส่วนการใช้งานจากลูกค้าภายนอก

เพิ่มขึ้น 15%



60 โครงการ

ที่เข้าร่วมใช้งานระบบ TARA

192 เคส (เพิ่มขึ้น 45%)

จำนวนเคสที่ขอคำปรึกษาและบริการ

ThaiSC มี SLA 7 วันทำการ ค่า
เฉลี่ยของการบริการต่อหนึ่งเคสอยู่ที่
ประมาณ 48 ชั่วโมง

19.4 Million Core-Hours (เพิ่มขึ้น 25.26%)



134 ล้านบาท

มูลค่าผลกระทบเบื้องต้นจากการ
ประเมินในรูปแบบทดแทนการนำเข้า



แนวทางการขยาย การให้บริการในปี 2564

ปี 2564 จะเป็นปีที่ ThaiSC ทำการจัดซื้อ HPC ขนาดใหญ่ตามงบประมาณ ซึ่งคาดว่าจะติดตั้งแล้วเสร็จภายในปลายปี โดย ThaiSC วางแผนจะเปิดให้บริการทั่วประเทศในปี 2565 ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าในหลายมิติ

01 Hard Infrastructure

ในส่วนของสาธารณูปโภคพื้นฐานและ HPC เพื่อการบริการ ทางทีมมีแผนพัฒนาดังนี้

- **Hardware:** กำหนดคุณสมบัติของ HPC ชุดใหม่ ซึ่งต้องดูถึงความคุ้มค่า และ ความทันสมัยของเทคโนโลยี ซึ่งเราตัดสินใจใช้เทคโนโลยีระบายความร้อนด้วยของเหลว (liquid cooling) ซึ่งจะเป็นที่แรกในประเทศไทยที่ใช้ ซึ่งช่วยในการประหยัดพลังงานในระยะยาว
- **Utility Facility:** ThaiSC ได้เริ่มกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง และได้ผู้รับจ้างเพื่อดำเนินการสร้างอาคาร Utility เรียบร้อยแล้วผ่าน การประกวดราคา e-Bidding ซึ่งการสร้าง Utility Building นั้นมีความท้าทายทางการก่อสร้างอย่างมาก เนื่องจากจะเป็น Utility Building ที่รองรับ Liquid Cooling สำหรับระบบ HPC ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

02 Soft Infrastructure

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดึงศักยภาพของ HPC ออกมาได้เต็มที่ ทางทีมมีแผนพัฒนาดังนี้

- **Software Applications:** ทีมมีแผนที่จะขยายการรองรับ Applications และ Libraries เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ บริการที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการ Update Applications และ Libraries ที่ใช้งานอยู่ให้เป็นรุ่นล่าสุด





- **Online Training:** ทีมจะจัดทำคอร์สเรียน HPC โดยจะเริ่มที่คอร์สเรียนพื้นฐานก่อน และในอนาคตจะขยายเพิ่มเป็น Specialization ซึ่งสอนการใช้ HPC ในโดเมนงานวิจัยต่างๆ
- **Onboarding Policy & Process:** จากประสบการณ์การให้บริการภายใน สวทช. ทางทีมจะจัดทำ process ในการให้บริการลูกค้า ทั้งนักวิจัยใหม่ที่ไม่เคยใช้ HPC มาก่อน ไปจนถึงนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญการใช้ HPC

03 Human Resource

ปัจจุบันทีม ThaiSC มีบุคลากรเพียง 11 คน ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการให้บริการภายในและภายนอกองค์กร ทางทีมได้กำหนดที่จะขยายทีมโดยรับบุคลากรเพิ่มเป็น 18 คนและแบ่งทีมทำงานเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

- **HPC Researcher (4 คน):** เป็นนักวิจัยด้าน HPC โดยจะมีหลากหลายความเชี่ยวชาญ เช่น ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยตอนนี้เรามีผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้านได้แก่ AI, Computational Chemistry, Bioinformatics และ Material Science ซึ่งครอบคลุมการใช้งานส่วนใหญ่ของ HPC
- **HPC Engineer (3 คน):** วิศวกรระบบ HPC ซึ่งจะมีผู้เชี่ยวชาญในการใช้และติดตั้ง Software Applications ต่างๆ บนระบบ HPC
- **Business Development & Marketing (2 คน):** ทำหน้าที่ด้านการตลาด ซึ่งรวมถึงการสร้าง content การติดต่อกับนักวิจัยภาครัฐและเอกชน การหาความร่วมมือ
- **Management (2 คน):** ทำหน้าที่บริหารงานตามนโยบายที่กำหนดโดยบอร์ดบริหาร

04 Standardization

ThaiSC ได้ศึกษา Gap Analysis ตามมาตรฐาน ISO27001 โดยใช้เป็นตัวตั้งในปี 2563 และพบจุดที่ควรพัฒนา 150 จุด ซึ่ง ThaiSC เลือกบางประเด็นที่จะแก้ไขในปี 2564 ซึ่งเป็นประเด็นด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ที่สำคัญที่สุดประมาณ 50 จุด เพื่อทำให้ลูกค้ามั่นใจในความปลอดภัยของข้อมูลและการใช้งาน ThaiSC

ThaiSC : Service Plan

- Service: CPU time, R&D pro
- Mid-2019: Soft Launch Trial
- 2020: Service for NSTDA
- [Planned] mid-2021: Service
- (Resource scales subject to
- Shared cost model at signif

ANSCSE23rd

Department of Chemistry, Faculty of Science

กิจกรรมของคุณฯ

การอบรมเชิงปฏิบัติการ

HPC SCHOOL ครั้งที่ 3 : 19 ธันวาคม 2562



ทีม ThaiSC จัดกิจกรรมแนะนำทรัพยากรคอมพิวเตอร์ของระบบ TARA HPC ในวันที่ 19 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุม M120 อาคารศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย เพื่อให้ข้อมูลการให้บริการ และประชาสัมพันธ์การเปิดบริการสำหรับผู้ให้บริการภายใน สวทช. โดยมีผู้สนใจเข้าลงทะเบียนทั้งสิ้น 70 คน หลังจากนั้นทางทีมได้เปิดสอนการใช้งานขั้นกลาง เพื่อเพิ่มศักยภาพในการใช้งานให้แก่ผู้เข้าอบรมอีก 43 คน



NSTDA-INTEL AI ON HPC WORKSHOP : 5 พฤศจิกายน 2562

เป็นการอบรมเชิงกิจกรรมปฏิบัติการ ในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2562 ณ ห้องประชุม cc405 อาคาร Convention Center อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย เพื่อนำเสนอเทคโนโลยี และเครื่องมือด้าน AI ที่ใช้บนระบบ HPC ให้มีประสิทธิภาพให้แก่ผู้ใช้ โดยได้รับความสนใจจากบุคลากรด้าน AI ทุกศูนย์แห่งชาติใน สวทช.



SUPERCOMPUTER 2019 : 17-22 พฤศจิกายน 2562

ThaiSC ได้ส่งตัวแทนเข้าร่วมงานสัมมนา SUPERCOMPUTER 2019 หรือ SC19 ที่จัดขึ้นระหว่าง 17-22 พฤศจิกายน 2562 ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อ update technology และนำเสนอสถานะของการพัฒนาระบบ HPC ของประเทศไทย

การเป็นตัวแทนประเทศไทยในเวทีนานาชาติ

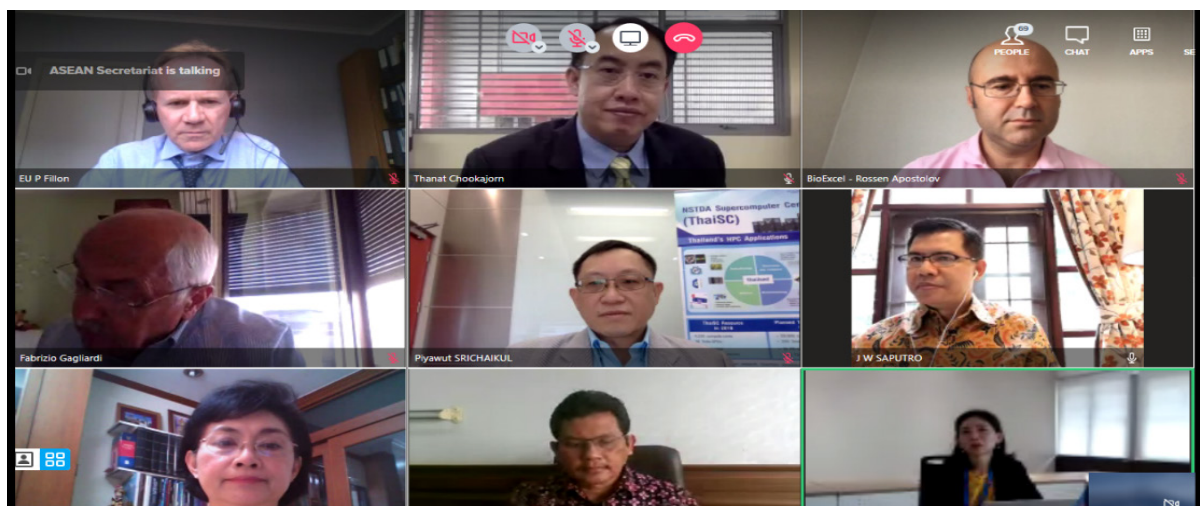
บุคลากรหลายท่านของ ThaiSC ได้รับเลือกเป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมประชุมเพื่อทำแผนในการผลักดันระบบ HPC ทั้งระดับใน ASEAN และระดับความร่วมมือระหว่าง ASEAN และ EU



SOUTHEAST ASIA INTERNATIONAL JOINT-RESEARCH AND TRAINING PROGRAM (SEAIP 2019)

: 4-7 ธันวาคม 2562

ThaiSC ได้ส่งตัวแทนเข้าร่วมประชุม SEAIP ณ National Center for High-performance Computing (NCHC), Taiwan โดยได้นำเสนอในหัวข้อ ThaiSC and Thailand's 1st large scale HPC service เพื่อแชร์ประสบการณ์และเสริมสร้างความร่วมมือด้าน HPC



ENHANCED REGIONAL EU-ASEAN DIALOGUE INSTRUMENT (E-READI) : 10 กรกฎาคม 2563

ในงานประชุมความร่วมมือระดับนานาชาติ EU-ASEAN WEBINAR High-Performance Computing (HPC) – COVID-19 ซึ่งจัดขึ้นในวันที่ 10 กรกฎาคม 2563 ในรูปแบบ webinar ดร.ปิยวุฒิ ศรีชัยกุล รับหน้าที่เป็นตัวแทนของ ASEAN HPC Task Force เพื่อนำเสนอทิศทางการพัฒนาความร่วมมือด้าน HPC ของอาเซียน โดยภายในงานได้มีการนำเสนอผลงานวิจัยด้าน COVID-19 จากตัวแทนจากประเทศไทย 2 ท่าน คือ ศ.ดร.สุภา หารหนองบัว จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ พศ.ดร.ธนรรต ชูจวง มหาวิทยาลัยมหิดล

กิจกรรมอื่นๆ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และคณะเยี่ยมชมสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ : 11 กันยายน 2563



รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และคณะเยี่ยมชมนิทรรศการ/ผลงาน ณ ห้องโถงนิทรรศการ ชั้น 1 อาคารสราญวิทย์ โดยมี ดร.ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เป็นผู้บรรยายนำชมในส่วนของ AI Nation และทีม ThaiSC มีส่วนร่วมในหัวข้อ Support & Infrastructure

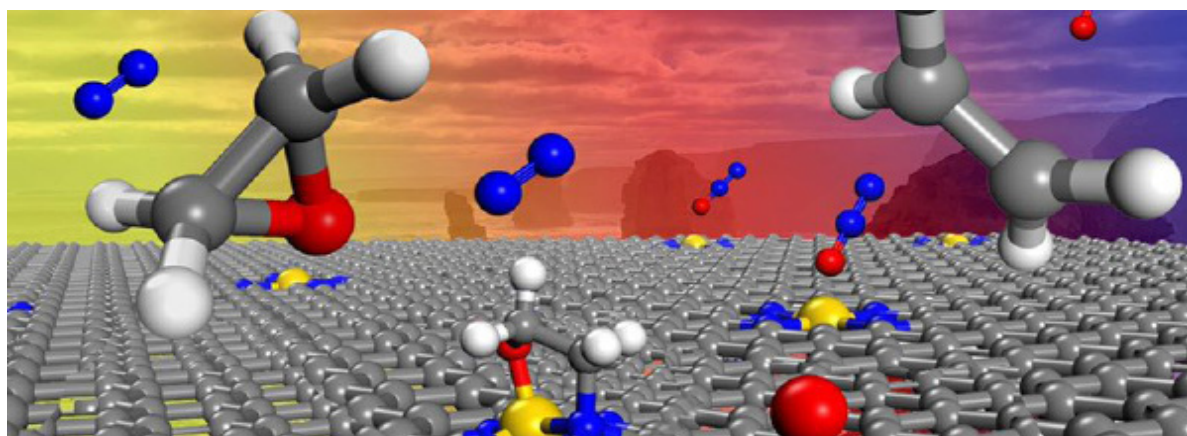
วันที่	กิจกรรม	รายละเอียด
22-28 พฤศจิกายน 2562 ณ University of Southern California	Development of Real Time Time-Dependent Density Functional Theory Application for Exascale Supercomputer	พัฒนาความร่วมมือด้านงานวิจัยด้วยเทคนิคขั้นสูงบน Supercomputer ขนาด Exascale
Regular Meeting	ASEAN HPC Task Force	ติดตามดำเนินการสถานะความร่วมมือการพัฒนา ASEAN Shared HPC Infrastructure
19 มีนาคม 2563 ในรูปแบบ Online Meeting	e-Asia (Online discussion on e-Asia HPC and Advanced material Research)	ประชุมความร่วมมือระหว่าง ไทย-ญี่ปุ่น และเครือข่ายใน ASIA ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้าน High Performance Computing (HPC) for Advanced Materials Research ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
23 เมษายน 2563 ในรูปแบบ Online Meeting	NARLABS HPC ครั้งที่ 3	ประชุมความร่วมมือระหว่าง NSTDA-NARlabs ในปี 2020 ด้าน HPC เช่น สร้างพันธมิตรเพื่อวิจัยรับมือ COVID-19, Application ด้าน HPC&AI สำหรับงานนวัตกรรมและวิจัย



งานวิจัยจากการใช้ บริการ ThaiSC

ETHYLENE EPOXIDATION WITH N_2O CATALYZED BY Mn -COORDINATED PORPHYRIN-LIKE GRAPHENE

Dr. Sarawoot Impeng, NANOTEC



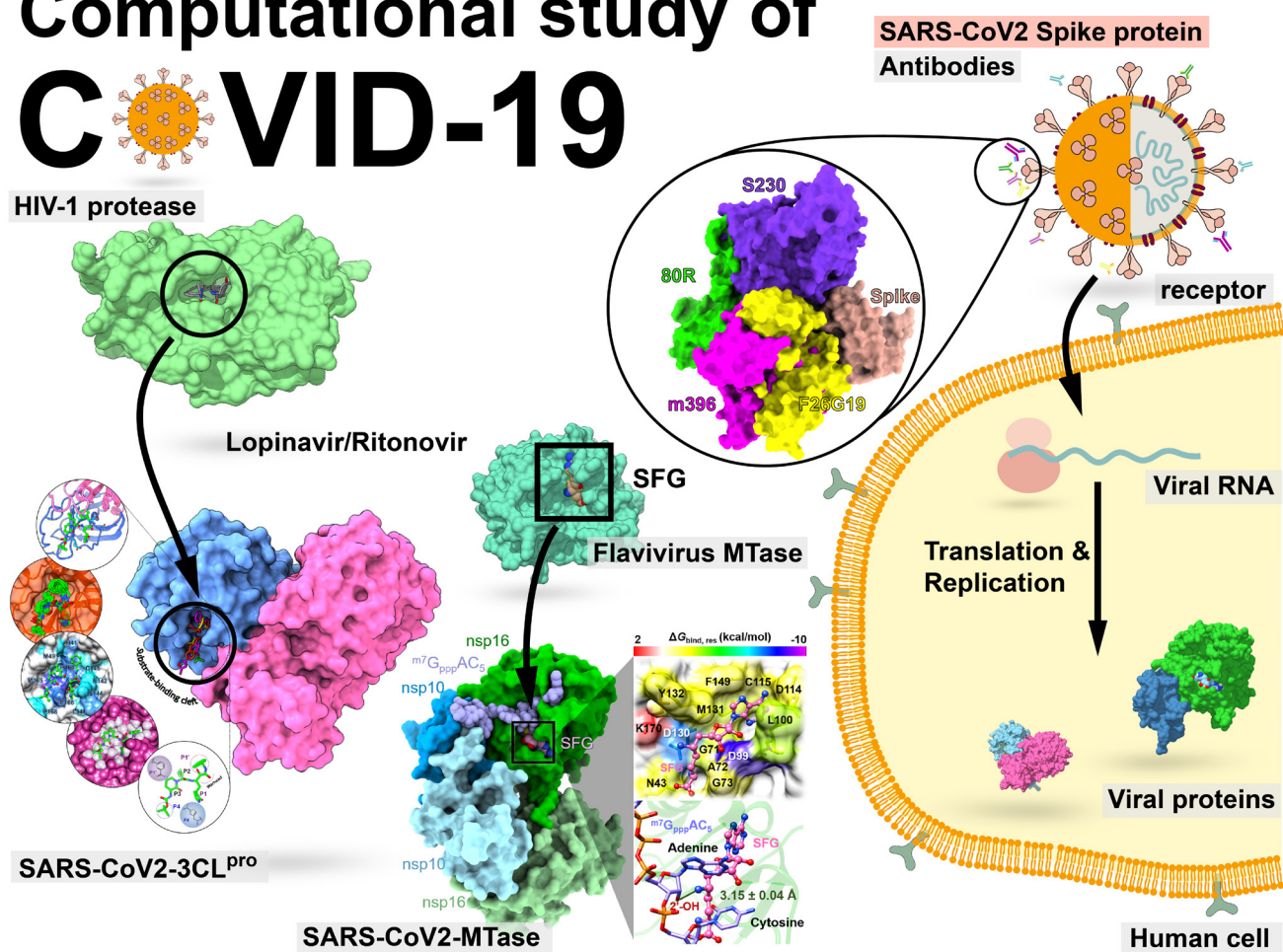
Ethylene epoxidation to produce ethylene oxide is crucial in both fundamental knowledge and industrial chemical process. In this work, the reaction mechanism of ethylene epoxidation with N_2O catalyzed by Mn-coordinated porphyrin-like graphene (Mn-N4GP) was studied using dispersion-corrected density functional theory (PBE-D3). The reaction takes place in two steps: (i) formation of $\text{Mn}=\text{O}$ active site by the decomposition of N_2O on Mn-N4GP, (ii) ethylene epoxidation on the $\text{Mn}=\text{O}$. From the energy profile, it turns out that the first step is a feasible process with an energy barrier of 0.77 eV. In the second step, the ethylene epoxidation can undergo three possible intermediate-pathways; carboration, alkoxide radical, and manganoaxetane intermediates. By systematic study of all possible pathways, we found that

the pathway for alkoxide radical intermediate is the most feasibility which it subsequently converts to three competitive products with energy barriers of 0.25 eV, 0.56 eV, and 0.46 eV for the formation of ethylene oxide, acetaldehyde, and 5-membered ring (5MR) species, respectively. This catalyst is remarkably selective to ethylene oxide by 10^5 and 10^4 times compared with acetaldehyde and 5MR side products, respectively. Therefore, the Mn-N4GP catalyst is suggested as a promising catalyst for ethylene epoxidation using N_2O as an oxidizing agent.

DRUG REPURPOSING SCREENING AGAINST 2019 NOVEL CORONAVIRUS BY ADVANCED COMPUTATIONAL CHEMISTRY TECHNIQUES AND PROTEASE INHIBITION ASSAY

Asst.Prof. Thanyada Rungrotmongkol, Chulalongkorn University

Computational study of COVID-19



The ongoing outbreak of COVID-19 caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) had emerged in December 2019 in the Hubei province, Wuhan city, China. This new coronavirus has been transmitting at an alarming rate from person-to-person both within and among countries, and is consequently declared as a global health emergency and pandemic by the World Health Organisation (WHO) on March 11, 2020. To date, neither a specific antiviral drug nor an effective vaccine is available for the treatment of COVID-19 infections. Recently, novel broad-spectrum peptidomimetic inhibitors targeting SARS-CoV 3CLpro have been designed and evaluated, including (i) Michael acceptor (N3), (ii) α -ketoamide inhibitor (13b), and (iii) aldehyde inhibitor (11a). In addition, HIV-1 drugs lopinavir and ritonavir as drug repurposing bind well at the substrate-binding pocket of SARS-CoV 3CLpro. Accordingly, these different types of drugs/inhibitors are promising for anti-viral drug developments. From molecular dynamics (MD) simulations and free energy calculations, the α -ketoamide 13b inhibitor and ritonavir are found to efficiently bind to SARS-CoV-2 3CLpro and can be used for further rational drug design. Furthermore, all of the active inhibitors and repurposing drugs have been considered as templates to perform pharmacophore-based virtual screening with various databases to discover novel inhibitors for the SARS-CoV-2 Mpro. Apart from 3CLpro, SARS-CoV-2 methyltransferase (MTase) has been considered as a potential target due to its role in RNA cap 2'-O-methylation process, preventing the virus detection by cell innate immunity mechanisms. Using MD simulations and free energy calculations, we found that sinefungin, a natural nucleoside analog, could electrostatically interact with the 2'-OH and N3

groups of adenosine moiety of RNA substrate, mimicking the position of the methyl of the SAM substrate during the methyl transfer reaction. This finding provided atomistic details for further optimizations and designs of more specific MTase inhibitors in the fight against COVID-19. Designing neutralizing antibodies, which are crucial for vaccine-mediated protection against viral infection is of challenge to ultimately reverse the pandemic. As a closely related genome to SARS-CoV-1 and MERS-CoV, this may provide a clue of defense based upon the gaining knowledge from those of the relevant coronaviruses. The SARS-CoV-1 neutralizing antibodies located similar to SARS-CoV-2 neutralizing antibody binding-site were found to be candidate antibodies that be able to bind to the SARS-CoV-2 spike domain. Based on the study, SARS-CoV-1 and SARS-CoV-2 neutralizing antibodies can combine the binding amino acids for designing the novel vaccine against SARS-CoV-2. Scientists have been trying to understand why a single mutation in the Spike protein on the viral surface makes a difference in all states of the biomolecule of protein in how the virus attacks human cells. Herein, the comparative measurement of genetic variation in the S protein of SARS-CoV-2 from 33 species was performed by employing spectrum analysis of the tensor correlation. The SARS-CoV-2 was more similar to the bat CoV RaTG13 than to the other samples, and the source of mutation comes from a transition state in S-protein from the excited state to ground state energy with a fixed external potential field. The evolutionary process induces the parallel transport along covering space of S-protein curvature.

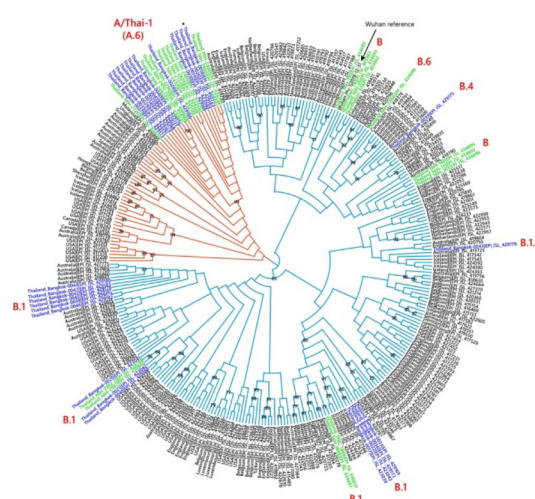


GENOMIC SURVEILLANCE OF SARS-COV-2 IN THAILAND

Asst.Prof. Thanat Chookajorn, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) has become a pandemic, infecting millions of people worldwide and causing a global-scale recession. The information stored in the genetic material of SARS-CoV-2, the causal virus of COVID-19, provides a blueprint on how to develop preventive and therapeutic measures. The largely unimpeded pandemic has allowed the virus to sequentially accumulate new mutations overtime, resulting in hundreds of new lineages from 30-million cases worldwide. Every country, including Thailand, needs to decipher the viral genetic repertoires in circulation to investigate the origins and outbreak cohorts. Real-time surveillance efforts with high precision have played an instrumental role in tracking and containing emerging virus cohorts. The work requires high computing power to process viral genetic information from Thailand with genetic information from all over the world. This humongous task is made possible for Thailand with the resource from TARA HPC Cluster and the support from the operating team at NECTEC. A large raw data set containing millions of gene fragments was quickly assembled within minutes using computational bioinformatic software packages such as GATK readily available in the system.

The relationship between the Thai virus cohorts and the growing global viral lineages was interpreted and visualized within hours on TARA instead of weeks, separating local transmission from imported cases. The findings shed light on the expansion of a Thai-specific virus lineage and its eventual extinction. The genetic information from the imported cases were traced to define the introduction events, leading to changes in the national COVID-19 policy. The implementation of the ThaiSC resource in the fight against COVID-19 is still ongoing, and the bioinformatic workflow is being developed to face new challenges.



Genomic diagram based on a maximum-likelihood tree showing Thai populations of SARS-CoV-2.

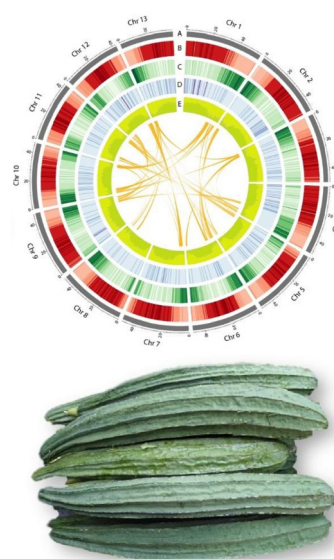


CHROMOSOME-SCALE WHOLE GENOME ASSEMBLY OF LUFFA ACUTANGULA REVEALS A GENOME EXPANSION ASSOCIATED WITH SUBSTANTIAL ACCUMULATION OF TRANSPOSABLE ELEMENTS

Wasitthee Kongkachana, National Omics Center

In China, India and Southeast Asia, *Luffa spp.* (sponge gourd or ridge gourd) is an economically important vegetable crop widely cultivated. Here, we employed PacBio long-read single molecule real-time (SMRT) sequencing to perform de novo genome assemblies of two commonly cultivated *Luffa* species, *L. acutangula* and *L. cylindrica*. We obtained preliminary draft genomes of 734.6 Mb and 689.8 Mb with scaffold N50 of 786,130 and 578,616 bases for *L. acutangula* and *L. cylindrica*, respectively. The final assembly contained 13 pseudomolecules, corresponding to the haploid chromosome number in *Luffa spp.* ($1n = 13$, $2n = 26$). Phylogenetic analyses revealed that the substantial accumulation of transposable elements likely contributed to the expansion of the *Luffa* genomes. We also studied alternative splicing events in *Luffa* using full-length transcript sequences obtained from PacBio Isoform Sequencing (Iso-seq). While the predominant form of alternative

splicing in most plant species examined was intron retention, alternative 3' acceptor site selection appeared to be a major event observed in *Luffa*. High-quality genome assemblies for *L. acutangula* and *L. cylindrica* reported here provide valuable resources for *Luffa* breeding and future genetics and comparative genomics studies in Cucurbitaceae.



L. acutangula and its genomic landscape



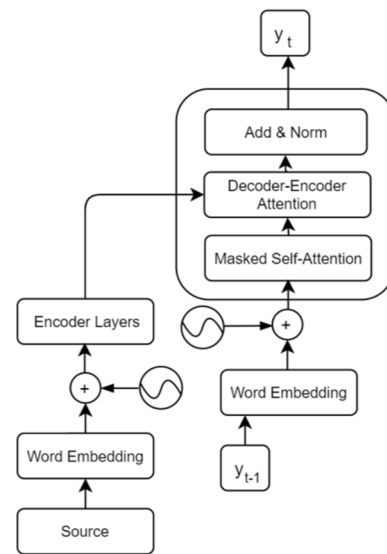
ระบบแปลภาษาไทย-อังกฤษ-จีนด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (THAI-ENGLISH-CHINESE NEURAL MACHINE TRANSLATION)

พีรเชษฐ ปอแก้ว ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ทีมวิจัยเทคโนโลยีภาษาธรรมชาติและความหมาย ได้พัฒนาระบบแปลภาษาอัตโนมัติหลายภาษาเพื่อรองรับความต้องการของนักท่องเที่ยวตลอดจนผู้สนใจศึกษาภาษาต่างประเทศ ในปัจจุบันเทคโนโลยีการแปลภาษาอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพนั้นอาศัยระบบโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ในการฝึกสอนระบบปัญญาประดิษฐ์ให้เข้าใจความหมายและโครงสร้างประโยคจากตัวอย่างคู่คำแปลจำนวนมาก โดยหลักการทำงานของระบบนี้ เริ่มต้นจากการเปลี่ยนคำในประโยคภาษาต้นทาง ให้อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์ของจำนวนจริง จากนั้นป้อนประโยคต้นทางสู่ระบบโครงข่ายประสาทเทียมที่จะทำหน้าที่เข้ารหัส (Encode) ให้กลายเป็นเมทริกซ์ที่เป็นตัวแทนของประโยค หลังจากนั้นจึงใช้โครงข่ายประสาทเทียมอีกชุดหนึ่งเพื่อถอดรหัส (Decode) และสร้างประโยคในภาษาปลายทาง ซึ่งกระบวนการฝึกสอนระบบนี้ จำเป็นต้องใช้จำนวนคู่ประโยคจำนวนมากเพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ของโครงข่ายประสาทเทียมทั้งสองส่วน โดยจำนวนพารามิเตอร์นั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนคำศัพท์ และความซับซ้อนของแบบจำลองที่ออกแบบขึ้น โดยปกติจะมีจำนวนตั้งแต่ 80 ถึง 150 ล้านพารามิเตอร์

การคำนวณค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จำเป็นต้องใช้การคำนวณบนหน่วยประมวลผลกราฟิก (Graphic Processing Unit, GPU) ซึ่งออกแบบมาเพื่อการคำนวณเวกเตอร์และเมทริกซ์โดยเฉพาะ ซึ่งจะเร็วกว่าการคำนวณบนหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit, CPU) ประมาณ 6-10 เท่า ผู้วิจัยจึงได้ใช้บริการเครื่อง DGX ของ ThaiSC เพื่อฝึกสอนปัญญาประดิษฐ์สำหรับ

การแปลภาษาไทย-อังกฤษ อังกฤษ-จีน และจีน-ไทย ซึ่งแต่ละคู่ภาษาจะใช้เวลาในการฝึกสอนตั้งแต่ 12 - 48 ชั่วโมง ขึ้นกับปริมาณข้อมูลที่มีอยู่



ภาพระบบแปลภาษาอัตโนมัติด้วยโครงข่ายประสาทเทียม
แบบ Transformer



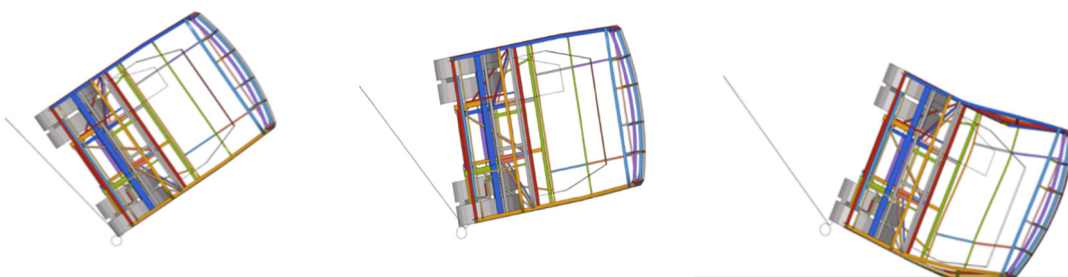
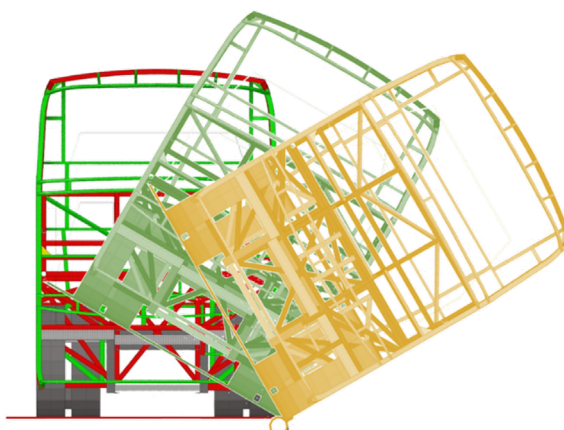
การศึกษาออกแบบโครงสร้างตัวถังรถโดยสารให้มีความแข็งแรงเป็นไปตามหลักมาตรฐานความปลอดภัยโดยวิธีคัดเลือก

ดร. ชินะ เพ็ญชาติ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

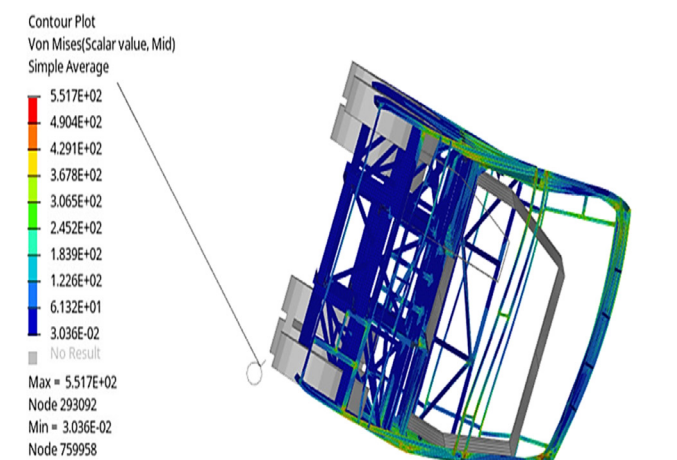
จากที่ทีมวิจัยวิศวกรรมน้ำหนักเบาได้กำลังดำเนินโครงการรับจ้างวิจัยจากงบประมาณของกรมการขนส่งทางบก ภายใต้ชื่อโครงการ “การศึกษาออกแบบโครงสร้างตัวถังรถโดยสารให้มีความแข็งแรงเป็นไปตามหลักมาตรฐานความปลอดภัยโดยวิธีคัดเลือก” เลขที่โครงการ P1952444 โดยในเนื้อหาของโครงการจะมีการวิเคราะห์พฤติกรรมของโครงสร้างตัวถังรถโดยสารชิ้นเดียวขนาด 12 เมตรตามเงื่อนไขการทดสอบพลิกคว่ำตามมาตรฐาน ECE R66 เพื่อที่จะส่งมอบแบบโครงสร้างมาตรฐานที่ผ่านการทดสอบดังกล่าวในตอนสิ้นสุดโครงการ ซึ่งตามแผนงานที่ได้ออกไว้จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์โครงสร้างตัวถังรถโดยสารขนาด 12 เมตร และเทียบกับผลการทดสอบพลิกคว่ำจริง ณ สนามทดสอบของกรมการขนส่งทางบก อำเภอลำลูกกา เพื่อประเมินและปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้เหมาะสมต่อการทำนายพฤติกรรมเสียรูปของโครงสร้าง ก่อนที่จะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อปรับและออกแบบโครงสร้างที่จะสามารถผ่านการทดสอบพลิกคว่ำได้ เพื่อที่กรมการขนส่งทางบกจะนำไปใช้เป็นแบบมาตรฐานอ้างอิงสำหรับการประเมินความปลอดภัยและการขออนุญาตจดทะเบียนรถโดยสารที่ประกอบและจำหน่ายในประเทศต่อไป ตามกำหนดการบังคับใช้ตัวมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในปี 2564 โดยในโครงการจะต้องมีจำนวนเคสการวิเคราะห์ทั้งหมดภายในโครงการไม่น้อยกว่า 10 เคส ซึ่งทั้งหมดจะเป็นการวิเคราะห์แบบ non-linear explicit บนแบบจำลองโครงสร้างรถโดยสารที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน โดยจากประสบการณ์การทำงานในลักษณะนี้ที่ผ่านมาของทีมวิจัยพบว่า แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์จะต้องมีจำนวนเอลิเมนต์อยู่ในช่วง 500,000-700,000 เอลิเมนต์เป็นอย่างต่ำ และจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง (high performance computing) ในการดำเนินงาน ซึ่งจากการดำเนินงานในโครงการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าใช้เวลา

ในการวิเคราะห์แต่ละครั้งอย่างน้อยประมาณ 350-400 ชั่วโมง เมื่อใช้ computing core ในการวิเคราะห์งานจำนวน 190 cores ซึ่งเมื่อนำมาพิจารณาถึงจำนวนงานทั้งหมดที่ต้องทำในโครงการ รวมไปถึงความไม่แน่นอนของจำนวน core ที่จะใช้งานได้ในแต่ละช่วงเวลาเนื่องจากปริมาณงานทั้งหมดจากทุกหน่วยวิจัยภายในศูนย์ฯ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าจะไม่สามารถส่งมอบผลงานได้ครบถ้วนตามเงื่อนไขระยะเวลาโครงการ จึงมีความจำเป็นต้องหาทรัพยากรในการคำนวณประสิทธิภาพสูงมาเสริมในโครงการ จึงเป็นที่มาในการประสานงานกับศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง (NSTDA Supercomputer Center: ThaiSC) ที่มุ่งเน้นการให้บริการระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (High Performance Computing: HPC) แก่งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการคำนวณ โดยที่ทีมวิจัยได้ใช้งบประมาณส่วนหนึ่งของโครงการในการจัดหาซอฟต์แวร์ HyperWorks ของบริษัท Altair มาเพื่อใช้งานที่ ThaiSC บนทรัพยากรคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงของ ThaiSC ซึ่งประกอบด้วย 4,320 compute cores และ 30 Tesla-GPUs ระบบเครือข่ายความเร็วสูง รวมถึงพื้นที่เก็บข้อมูลประสิทธิภาพสูง ทำให้สามารถช่วยลดระยะเวลาในการคำนวณลงอย่างมาก ตัวอย่างเช่น job id 166863 รันด้วย compute nodes เป็นจำนวน 1,000 cores ใช้เวลาในการรันเพียง 4 ชั่วโมง 34 นาที และ job id 314451 รันด้วย compute nodes เป็นจำนวน 500 cores ใช้เวลาในการรัน 59 ชั่วโมง 39 นาที ซึ่งส่งผลให้ให้ทางทีมวิจัยสามารถทำการวิเคราะห์ แก๊ซงานและส่งมอบรายงานความก้าวหน้าได้ตามระยะเวลาต่างๆ ของโครงการในช่วงการทำงานที่ผ่านมา

ภาพแสดงเงื่อนไขการทดสอบพลิกคว่ำ
ตามมาตรฐาน UN R66



ภาพแสดงผลการวิเคราะห์การพลิกคว่ำโครงสร้างตัวถังรถโดยสารตามมาตรฐาน UN R66



ผลวิเคราะห์การเสียรูปและค่าความเค้นในโครงสร้าง
ตัวถังรถโดยสารจากการพลิกคว่ำ

ตัวอย่างผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์จากการใช้บริการของ ThaiSC

ในปีงบประมาณ 2563 นักวิจัยได้ใช้ระบบ TARA และสามารถผลิตผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ 11 ฉบับ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ลำดับ	รายละเอียด
01	Yodsins, N. et al. DFT Study of Catalytic CO ₂ Hydrogenation over Pt-Decorated Carbon Nanocones: H ₂ Dissociation Combined with the Spillover Mechanism. J. Phys. Chem. C 124, 1941–1949 (2020).
02	Ngoipala, A. et al. On the Enhanced Reducibility and Charge Transport Properties of Phosphorus-Doped BiVO ₄ as Photocatalysts: A Computational Study. J. Phys. Chem. C 124, 4352–4362 (2020).
03	Thongratkaew, S. et al. Cu-Al spinel-oxide catalysts for selective hydrogenation of furfural to furfuryl alcohol. Catal. Today (2020). doi:10.1016/j.cattod.2020.04.066
04	Impeng, S. et al. High selective catalyst for ethylene epoxidation to ethylene oxide: A DFT investigation. Appl. Surf. Sci. 513, (2020).
05	Sompornpailin, D., Ratanatawanate, C., Sattayanon, C., Namuangruk, S. & Punyapalakul, P. Selective adsorption mechanisms of pharmaceuticals on benzene-1,4-dicarboxylic acid-based MOFs: Effects of a flexible framework, adsorptive interactions and the DFT study. Sci. Total Environ. 720, (2020).
06	Maitarad, P., Junkaew, A., Promarak, V., Shi, L. & Namuangruk, S. Complete catalytic cycle of NO decomposition on a silicon-doped nitrogen-coordinated graphene: Mechanistic insight from a DFT study. Appl. Surf. Sci. 508, (2020).
07	Roongcharoen, T., Impeng, S., Kungwan, N. & Namuangruk, S. Revealing the effect of N-content in Fe doped graphene on its catalytic performance for direct oxidation of methane to methanol. Appl. Surf. Sci. 527, (2020).
08	Phonsuksawang, P. et al. Effects of Fe doping on enhancing electrochemical properties of NiC ₂ S ₄ supercapacitor electrode. Electrochim. Acta 340, (2020).
09	Salaeh, R., Faungnawakij, K., Kungwan, N. & Hirunsit, P. The Role of Metal Species on Aldehyde Hydrogenation over Co ₁₃ and Ni ₁₃ Supported on α -Al ₂ O ₃ (110) Surfaces: A Theoretical Study. ChemistrySelect 5, 4058–4068 (2020).
10	Nootem, J. et al. Solvatochromic triazaborolopyridinium probes toward ultra-sensitive trace water detection in organic solvents. Dye. Pigment. 181, (2020).
11	Wongnongwa, Y., Jungsuttiwong, S., Pimsuta, M., Khemthong, P. & Kunaseth, M. Mechanistic and thermodynamic insights into the deoxygenation of palm oils using Ni ₂ P catalyst: A combined experimental and theoretical study. Chem. Eng. J. 399, (2020).

รีวิวจากผู้ใช้งาน



ระบบ TARA HPC ของ ThaiSC มีทรัพยากรคำนวณที่มีสมรรถนะสูงเทียบเท่าต่างประเทศ ทำให้ได้ผลคำนวณทางเคมีคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว ช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของทีมวิจัยด้านเคมีคอมพิวเตอร์

ดร. สราวุธ อ๋มเพ็ง

นักวิจัย ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ



นอกจากการประมวลผลที่รวดเร็ว ระบบ TARA HPC มีทรัพยากรคำนวณสำหรับงานด้านเคมีคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมากและมีระบบการจัดคิวที่ดี ช่วยลดปัญหาทรัพยากรคำนวณไม่เพียงพอต่อการใช้งานของสมาชิกในห้องปฏิบัติการ

จิรภัทร์ สันตติวงศ์ไชย

ผู้ช่วยวิจัย ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ



ประโยชน์ที่ได้โดยตรงจากการใช้งานระบบ TARA HPC คือ สามารถทำงานวิจัยด้านวิศวกรรมได้เร็วขึ้น (accelerate time to solution) จากการคำนวณที่เคยใช้เวลา 2 สัปดาห์ต่อหนึ่งตัวอย่าง ลดเหลือเวลา 5 ชั่วโมงจากการใช้ทรัพยากรคำนวณของ ThaiSC จำนวน 1,000 CPU cores ทำให้หาที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ไขได้เร็วขึ้น ส่งผลให้สามารถขยาย scale และรับโจทย์วิจัยที่มีขนาดใหญ่ และมีมูลค่าโครงการที่สูงขึ้นได้

ดร. ชินะ เพ็ญชาติ

นักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ



จากการใช้งานในระบบของ ThaiSC ระบบมีสมรรถนะสูง มีความเสถียร และมีทรัพยากรคำนวณที่มีพื้นที่และหน่วยความจำ (Random-access memory หรือ RAM) ขนาดใหญ่เหมาะกับงานด้าน bioinformatics ทำให้ประมวลผลได้เร็วกว่าระบบที่เคยใช้อยู่ถึง 5 เท่า ซึ่งถ้าไม่มีระบบ HPC ของ ThaiSC ก็จะไม่สามารถทำงานวิจัยด้าน bioinformatics ที่ต้องใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะและหน่วยความจำสูงเช่นนี้ได้ นอกจากนี้ทาง ThaiSC ยังมีระบบการจัดคิวเข้าใช้งานที่ดี มีทีม support ที่คอยให้คำปรึกษาและช่วยแนะนำแก้ไขปัญหาเชิงลึกทางเทคนิค

สุติมา สนธิรอต

ผู้ช่วยวิจัย ศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ



การใช้งานเครื่อง dgx ของ ThaiSC ทำให้รับงานวิจัยด้าน Natural Language Processing (NLP) หรือเทคโนโลยีเชื่อมโยงปัญหาประติบัติกับมนุษย์ด้วย “ภาษา” ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม 9 เท่า จาก 3-4 วัน เหลือเพียงแค่ 8 ชั่วโมง ทำให้ขยาย scale งานวิจัยด้าน NLP ขนาดใหญ่ ๆ ได้ ซึ่งถ้าไม่มี TARA HPC ก็จะทำงานวิจัยได้ช้าและเสียเวลาการประมวลผลนานขึ้นเป็นเดือน

พีรเชษฐ ปอแก้ว

ผู้ช่วยวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ



จากการใช้งาน พบว่าข้อดีของระบบ TARA HPC คือระบบมีความเสถียร และมีพื้นที่เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถรองรับการประมวลผลเพื่อแปลงเสียงเป็นข้อความ (speech to text) จากไฟล์เสียงที่มีความยาวได้มากกว่า 1,000 ชั่วโมงโดยไม่พบปัญหาเรื่องพื้นที่ใช้งานเต็มในขณะที่กำลังประมวลผล ทำให้ทำงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง

ดร.วากยา ชุณหวิจิตร

นักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ



การใช้งานในระบบ TARA HPC ทำให้ก้าวข้ามขีดจำกัดที่เคยมีในการทำงานวิจัย เพราะในช่วงที่ยังไม่มี TARA จะไม่มี resource ที่มากพอสำหรับการคำนวณที่ต้องการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูง

พศ.ดร. สุวิทย์ สุธีรากุล

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ประสิทธิภาพในการคำนวณและประมวลผลของ TARA เป็นปัจจัยสำคัญช่วยให้สามารถผลิตผลงานวิจัยที่มี impact สูงขึ้น และสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ และขอชื่นชมทีม ThaiSC ที่ให้คำแนะนำและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในการใช้งาน TARA

พศ.ดร. รัญญดา รุ่งโรจน์มงคล

ภาควิชาชีวเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ข้อมูลจากเครื่องถอดรหัสพันธุกรรม ถูกนำไปประมวลบน TARA เพื่อยืนยันว่าคลัสเตอร์ตาไกเป็นเชื้อโควิดสายพันธุ์แอฟริกาใต้ และสามารถหาความเชื่อมโยงติดตามที่มาการระบาด จากทั้งภูมิภาคได้ภายในหลักชั่วโมง แทนที่จะต้องใช้เวลาหลายวัน ทำให้กระทรวงสาธารณสุขสามารถปรับมาตรการควบคุมโรคเพื่อช่วยเหลือประชาชนได้ทันก่วงที่

พศ.ดร. ธนรท ชูชง

คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล



ความสัมพันธ์และความร่วมมือ
กับหน่วยงานต่างประเทศ



หน่วยงานต่างประเทศที่มีความร่วมมือกับ ThaiSC

ภูมิภาค

รายละเอียดความร่วมมือ

ASIA

National Center for High-Performance Computing (NCHC), National Applied Research Labs (NARLabs), Taiwan

- Development of AI service, efficient data center management & design, Standardization, security consultation
- การพัฒนาบริการด้าน AI บนคลาวด์ การออกแบบและจัดการ Data Center ประสิทธิภาพสูง การกำหนดมาตรฐานการบริการและความปลอดภัย

National Supercomputing Center (NSCC) และ A Stars Computational Resource Center (ACRC), Singapore

- Regional collaboration via ASEAN HPC Taskforce
- ความร่วมมือในการพัฒนา HPC ระดับภูมิภาคอาเซียน และการพัฒนากำลังคนด้าน HPC

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan

- การพัฒนาบริการด้าน AI บนคลาวด์ และ Visualization

University of Luxembourg, Luxembourg

- HPC system architecture design, development of country-scale HPC service, data analytics research
- การออกแบบสถาปัตยกรรม HPC และการพัฒนาระบบบริการ HPC ในระดับประเทศ การวิจัยด้าน Data Analytics

EUROPE

Intel Corporation

- Users and staffs training on HPC software
- การพัฒนากำลังคนและทักษะสำหรับการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ด้าน HPC

AMERICA

NVIDIA Corporation

- Users and staffs training on AI and deep learning using GPU
- การพัฒนากำลังคนด้าน AI และ Deep Learning โดยใช้ GPU

ผู้เชี่ยวชาญที่มีความร่วมมือกับ ThaiSC

ลำดับ

รายละเอียด

01	ชื่อ: Dr. Fang-Pang Lin (NCHC, Taiwan) ความเชี่ยวชาญ: Industrial AI Applications, Business and Planning Advisory
02	ชื่อ: Hung-Fu Lu (NCHC, Taiwan) ความเชี่ยวชาญ: HPC Operations and Management
03	ชื่อ: Asst. Prof. Putchong Utayopas (Kasetsart University, Thailand) ความเชี่ยวชาญ: HPC Education & Research
04	ชื่อ: Valentin Plugaru (University of Luxembourg, Luxembourg) ความเชี่ยวชาญ: HPC Architecture, HPC Technologies and Service Stacks
05	ชื่อ: Dr. Sebastien Varrette (University of Luxembourg, Luxembourg) ความเชี่ยวชาญ: EU-ASEAN Collaboration, HPC Roadmap Development
06	ชื่อ: Prof. Pascal Bouvry (University of Luxembourg, Luxembourg) ความเชี่ยวชาญ: HPC & AI Strategic Advisory
07	ชื่อ: Dr. Rui Oliveira (INESC TEC, Portugal) ความเชี่ยวชาญ: Industrial HPC Service
08	ชื่อ: Prof. Aiichiro Nakano (University of Southern California, USA) ความเชี่ยวชาญ: Massive-Scale Scientific HPC Applications Research
09	ชื่อ: Dr. Amarpal Singh Kapoor (Intel Corporation) ความเชี่ยวชาญ: Compiler and HPC Software Optimization
10	ชื่อ: Dr. Gabriel Noaje (NVIDIA Corporation) ความเชี่ยวชาญ: GPU Technologies and AI Software Ecosystem



รายงานการบริหารงาน ประจำปีงบประมาณ 2563

ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง

CONTACT US

🏠 กลุ่มอาคารนวัตกรรม 2 เทเวียร์ A
ห้อง 301 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง
อ. คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

☎ 02-564-7000

✉ <https://thaisc.io>
thaisc@nstda.or.th