

เทคโนโลยีกริด

Grid Computing

นพพร เพ็ญกิจไพศาล

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

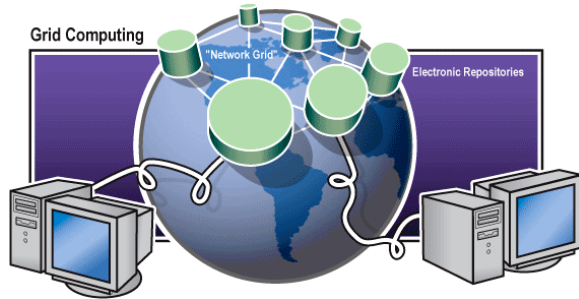
1. บทนำ

ในโลกปัจจุบันเรายังคงยังต้องการคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้นไปกว่าที่ปัจจุบันมีอยู่ เพื่อที่จะใช้คำนวณและวิเคราะห์ปัญหาต่างๆที่ซับซ้อน และยังต้องการเนื้อที่ที่จะเก็บข้อมูลอันมหาศาลที่มีอยู่ และยังต้องการเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ ตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมอาหารและยา จะใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อในการพัฒนา วิเคราะห์ และวิจัย ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ยาที่ใช้รักษาโรคมะเร็ง หรือยาที่ใช้ในการรักษาโรคเอดส์ ยังมีอีกหลายอุตสาหกรรมที่ต้องการคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วและประสิทธิภาพสูงมาใช้งาน เช่น อุตสาหกรรมภาพยนตร์ อุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน เป็นต้น ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกต่างประสบกับปัญหาเกี่ยวกับการที่ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้ประมวลผลข้อมูลอันมหาศาลและมีความสลับซับซ้อนให้ประมวลผลเสร็จตามระยะเวลาที่ต้องการได้ ซึ่งในบางครั้งอาจจะไม่สามารถทำให้เสร็จได้ด้วย หรือบางครั้งข้อมูลที่มีอยู่อยู่กระจัดกระจายไปตามห้องวิจัยต่างๆทั่วโลก ซึ่งเป็นการยากหรือเสียเวลามากที่จะรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาใช้ และในบางครั้งนักวิทยาศาสตร์อาจต้องการแบ่งปันการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ แต่ข้อมูลนั้นมีขนาดใหญ่มากเกินไปจนย้ายข้อมูลให้แก่ซึ่งกันและกันร่วมใช้งานเพื่อที่เราสามารถใช้พลังในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่จำกัด ประสิทธิภาพ ระยะเวลา หรือสถานที่ และยังสามารถ

แบ่งปันกันใช้ทรัพยากรทำให้เราสามารถใช้อุปกรณ์ทางไอทีให้เกิดประโยชน์ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ จึงได้ก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่เรียกว่า “กริด (Grid)”

2. ความหมายของเทคโนโลยีกริด

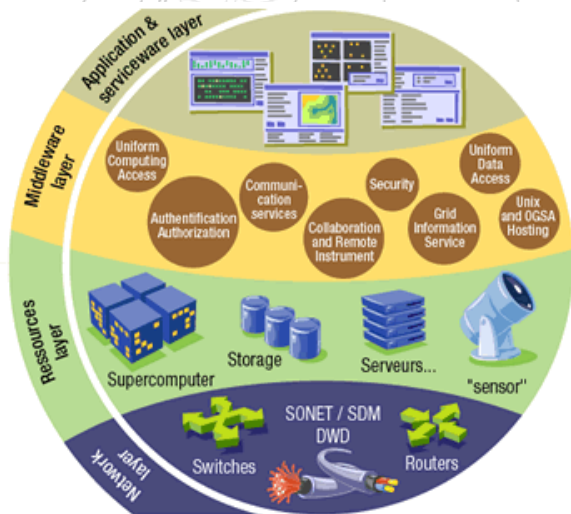
กริด (Grid) คือระบบที่ทำการรวมทรัพยากรต่างๆเข้าด้วยกันเป็นเสมือนเป็นระบบเดียว ทรัพยากรในที่นี้หมายถึงระบบคอมพิวเตอร์ แหล่งเก็บข้อมูล รวมไปถึงทรัพยากรมนุษย์ โดยทรัพยากรเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องมาจากแหล่งที่อยู่เดียวกันและไม่จำเป็นต้องนำมารวมไว้ที่เดียวกัน โดยกริด จะทำการวางระบบ โครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure) และระบบรักษาความปลอดภัยที่จะนำทรัพยากรต่างๆมาเชื่อมต่อกัน กริดยังเป็นศูนย์กลางในการที่จะทำการกระจายงานต่างๆให้แก่คอมพิวเตอร์อื่นๆทำการประมวลผล ทั้งยังสร้างระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล และยังเป็นมิดเดิลแวร์ (Middleware) ให้กับระบบ



รูปที่ 3.1 แสดงระบบกริด

(แหล่งที่มา http://www.vcharkarn.com/include/vcafe/showkratoo.php?P_id=40307)

3. โครงสร้างของระบบกริด (Grid Architecture)



รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของระบบกริด

(แหล่งที่มา <http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe/>)

โครงสร้างของระบบกริด (Grid Architecture) แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

3.1 ระดับเครือข่าย (Network Layer) เป็นระดับที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อทรัพยากรในระดับทรัพยากรต่างๆ เข้า

ด้วยกัน ซึ่งได้แก่ ใยแสงแก้ว (Fiber Optic) เราเตอร์ (Routers) บริดจ์ (Bridge) และสวิตช์ (Switch)

3.2 ระดับทรัพยากร (Resource Layer) ได้แก่ เครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer) แหล่งเก็บข้อมูล (Storage) เช่น ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk drive) เทปคาสเซต (Cassette tape) และเครื่องมืออื่น ๆ ที่ผู้ใช้ระบบสามารถใช้ได้

3.3 ระดับมิดเดิลแวร์ (Middleware Layer) เป็นระดับที่สำคัญที่สุด ซึ่งมิดเดิลแวร์เป็นซอฟต์แวร์ที่รวบรวมและจัดการทรัพยากรต่างๆ จากหลายๆ ที่ที่อยู่กระจายในระบบกริดเข้าด้วยกัน เพื่อให้ระบบรวมกันเสมือนเป็นระบบเดียวกัน และมิดเดิลแวร์จะพยายามจัดการระบบให้ทำงานโดยอัตโนมัติ มิดเดิลแวร์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ Globus Toolkit พัฒนาโดยกลุ่มของ Ian Foster ที่ Argonne National Laboratory ร่วมกับทีมงานของ Carl Kesselman ที่ University of Southern California ซึ่ง Globus ซึ่งประกอบด้วยหลายๆ โปรแกรม เช่น GRAM (Globus Resource Allocation Manager) ทำหน้าที่จัดการทรัพยากร resource, และ GSI (Grid Security Infrastructure) ทำหน้าที่ด้านตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้ (authentication) และการเข้าใช้งานข้อมูล (access control) โปรแกรม Globus ยังเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดได้อย่างถูกกฎหมาย หรือมาตรฐานเปิด (open source) สนใจโปรแกรมนี้สามารถเข้าไป download โปรแกรมได้ที่

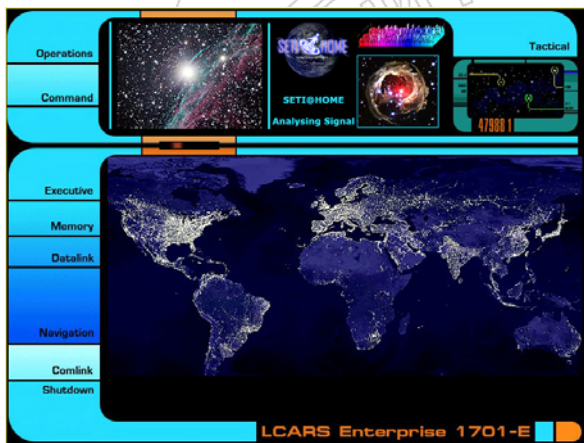
<http://www.globus.org>

3.4 ระดับโปรแกรมประยุกต์ (Application and Serviceware Layer) เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อผู้ใช้และเป็นส่วนที่ให้บริการแหล่งข้อมูลและทรัพยากรให้กับผู้ใช้งาน รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้เข้าไปพัฒนางานต่างๆ

4. การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีกริด

โครงการที่นำเทคโนโลยีกริดมาใช้มีหลากหลายโครงการ ได้แก่

4.1 โครงการ SETI@home (Search for Extraterrestrial Intelligence)



รูปที่ 4.1 แสดง Screen saver เริ่มทำงานเมื่อโปรแกรม SETI@home ทำงาน (แหล่งที่มา <http://setiathome.ssl.berkeley.edu>)

เป็นโครงการที่ค้นหาสิ่งมีชีวิตที่อยู่นอกโลก SETI@home นี้เป็นโครงการของ University of California - Berkeley ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยโครงการนี้จะนำคลื่นเสียงจากนอกโลกมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ว่าจะมีการติดต่อจากสิ่งมีชีวิตที่อยู่นอกโลกหรือไม่ SETI@home นี้จะเหมือนกับภาพยนตร์เรื่อง Contact ที่นำแสดงโดย จูดี ฟอสเตอร์ โครงการนี้จะหาอาสาสมัครจากผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก โดยจะให้อาสาสมัครทำการลงทะเบียนแล้วทำการดาวน์โหลดโปรแกรมมารันบนเครื่องของอาสาสมัคร ซึ่งโปรแกรมจะทำงานก็ต่อเมื่อเครื่องของอาสาสมัครไม่ได้ทำงานอย่างอื่น

โปรแกรมจะส่งสัญญาณไปทางมหาวิทยาลัยเพื่อรอรับข้อมูลมาประมวลผล หลังจากประมวลผลเสร็จก็จะทำการส่งข้อมูลกลับคืนไปยังปัจจุบันมีผู้มาเป็นอาสาสมัครให้กับโครงการนี้กว่า 5 ล้านคนแล้ว ซึ่งถ้านับจำนวนการใช้ CPU ได้ประมาณ 1.8 ล้านปี ถ้าท่านต้องการเป็นหนึ่งในอาสาสมัครให้กับโครงการนี้ ท่านก็สามารถเข้าไปที่ <http://setiathome.ssl.berkeley.edu>

4.2 โครงการ LHC@home (Large Hadron Collider)

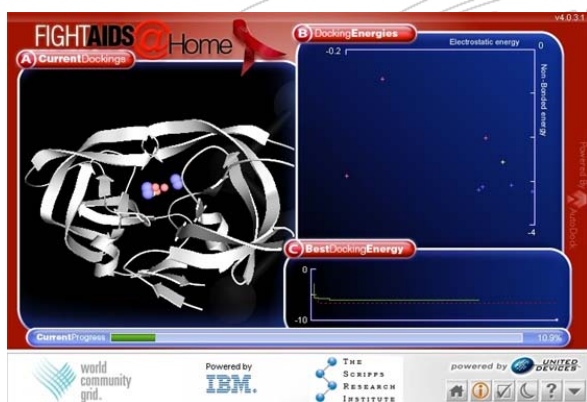


รูปที่ 4.3 แสดง Screen saver เริ่มทำงานเมื่อโปรแกรม LHC ทำงาน (แหล่งที่มา <http://athome.web.cern.ch/athome/>)

เป็นโครงการของศูนย์วิจัยฟิสิกส์อนุภาคแห่งชาติยุโรป (The European Organization for Nuclear Research หรือ CERN) เป็นศูนย์วิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่ง LHC เป็นเครื่องยิงอนุภาคพลังงานสูง ภายในจะมีตัวตรวจวัดผลการชนกันของอนุภาคในวงแหวนเร่งอนุภาค ตัวตรวจวัดนี้ sampling ในอัตรา 40 MHz การวิจัยนี้จำเป็นต้องมีการถ่ายโอนข้อมูลจำนวนมหาศาลซึ่งที่ได้จากผลการทดลอง LHC จะทำให้เกิดจำนวนข้อมูลถึง 15×10^{15} ไบต์ (15

Petabytes) เพื่อทำไปวิเคราะห์ต่อไป แต่ก็ไม่สามารถนำไปวิเคราะห์จากเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว โครงการนี้จึงได้นำเอาเทคโนโลยีกริดมาใช้งาน สนใจสามารถเข้าไปที่ <http://athome.web.cern.ch/athome/>

4.3 โครงการ figthAIDS@Home

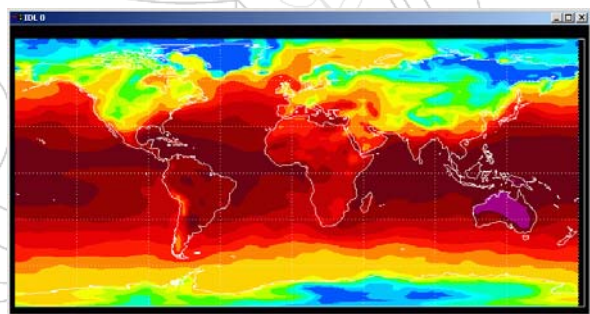


รูปที่ 4.3 แสดง Screen saver เริ่มทำงานเมื่อโปรแกรม figthAIDS@Home ทำงาน (แหล่งที่มา <http://fightaidsathome.scripps.edu/>)

โครงการนี้เป็นโครงการที่ใช้ในการพัฒนาและวิเคราะห์ค้นหาตัวยาที่ใช้รักษาโรคเอดส์ เมื่อใช้เทคโนโลยีกริดกับโครงการนี้จะช่วยให้การทำกริดวิเคราะห์และวิจัยได้รวดเร็วกว่า และสามารถคำนวณโครงสร้างยาที่สลับซับซ้อนได้มากยิ่งขึ้น การที่เราสามารถคำนวณยารักษาโรคได้เร็วขึ้นก็หมายความว่าเราสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากโรคเอดส์หรือโรคอื่นได้มากยิ่งขึ้น โครงการนี้เป็นของ Olson Lab. - Scripps Research Institute ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยโครงการนี้ที่รับอาสาสมัครเช่นเดียวกัน ถ้าท่านสนใจสามารถเข้าไปที่ <http://fightaidsathome.scripps.edu/>

4.4 โครงการ Climateprediction.net

เป็นโครงการที่ทำการพยากรณ์อากาศเพื่อช่วยป้องกันผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรจะเสียหายอันเนื่องมาจากอากาศเปลี่ยนแปลง ยังนำมาช่วยสร้างระบบเตือนภัยเมื่อเกิดภัยธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นทั่วโลก หรือตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในโลก ซึ่งถ้าใช้เพียงซูเปอร์คอมพิวเตอร์ทำการคำนวณอาจจะไม่เพียงพอ หรือใช้เวลามากจนเกินไปกว่าที่จะทำให้ข้อมูลที่ได้นำมาใช้ประโยชน์สนใจก็สามารถเข้าไปที่ <http://www.climateprediction.net/index.php>



รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างรูปที่จะนำไปคำนวณหาอุณหภูมิ (แหล่งที่มา <http://fightaidsathome.scripps.edu/>)

5. เทคโนโลยีกริดในประเทศไทย

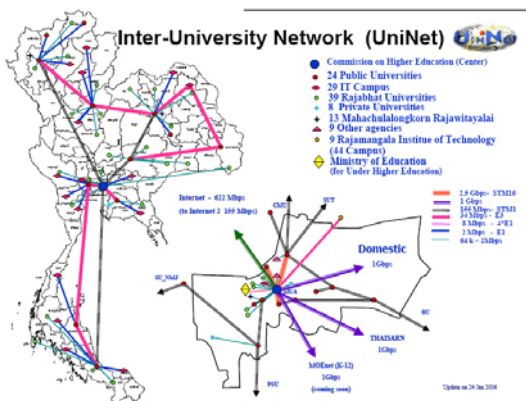
ศูนย์ไทยกริดแห่งชาติ (Thai National Grid Center : TNGC) อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ (องค์การมหาชน) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จัดตั้งเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2547 และยังร่วมกับหน่วยงานอีก 14 สถาบัน ได้แก่

1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

5. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
8. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9. สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
10. มหาวิทยาลัยมหิดล
11. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
12. มหาวิทยาลัยศิลปากร
13. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
14. กรมอุตุนิยมวิทยา

ซึ่งทั้ง 14 สถาบันได้สร้างโครงสร้างเครือข่ายเชื่อมต่อเครือข่ายของแต่ละสถาบันเข้าด้วยกัน โดยเริ่มแรกมี ดร.ภูซงค์ อุทโยภาส เป็นผู้อำนวยการศูนย์ไทยกริดแห่งชาติ และเครือข่ายสื่อสารภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และทีมงานของ ผศ.ดร.วรา วราวิทย์ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (สจพ.) ซึ่งตกลงใจก่อตั้งศูนย์ไทยกริด ขึ้นเมื่อปี 2542 ด้วยการเชื่อมต่อเครือข่ายของทั้งสองสถาบันเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นระบบกริดขึ้นเป็นครั้งแรก



รูปที่ 4.4 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่าย 14 สถาบัน

(แหล่งที่มา CD งานสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีกริด)

ไทยกริดเริ่มต้นสนใจการพัฒนาด้วยกัน 5 ด้าน คือ

1. Life Science
2. Digital Media and Animation
3. Enterprise Computing
4. Computational Science and Engineering
5. Education

โครงการการใช้กริดในประเทศไทยมีหลายโครงการ

ตัวอย่างเช่น โครงการค้นหาสูตรยา (ThaiGrid Drug Discovery Project) เป็นโครงการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับบริษัทไอบีเอ็ม (IBM) โดยโครงการนี้ใช้เทคโนโลยีกริดช่วยลดระยะเวลาการวิเคราะห์และวิจัยในการทำงานได้มากถึง 10-100 เท่าจากระยะเวลาเดิมที่เคยใช้ โดยการจ่ายการคำนวณให้ผู้เครือข่าย ประโยชน์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีกริดมาซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่มีอันมหาศาลสามารถได้ผลการวิเคราะห์ได้เร็วขึ้น ซึ่งจะทำให้นักวิทยาศาสตร์มีเวลาในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้มากขึ้น

6. อนาคตของเทคโนโลยีกริด

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีกริดเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาใหม่ แต่เทคโนโลยีนี้ก็แสดงให้เห็นถึงประโยชน์อันมหาศาลที่ได้จากเทคโนโลยีนี้ เทคโนโลยีนี้ยังใช้อยู่ในวงจำกัด ยังคงต้องค้นหามาตรฐาน ซึ่งตอนนี้ยังมีอยู่หลายมาตรฐาน มีความสลับซับซ้อน และเทคโนโลยีนี้ยังต้องใช้เงินทุนสูงในการวิจัย ค้นคว้า สำหรับในอนาคตข้างหน้า ผมก็หวังว่าเทคโนโลยีนี้สามารถเป็นเทคโนโลยีที่ทุกคนสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่มีอยู่ให้ได้ประหยัดและง่าย หรือนำมาประมวลผลกับงานที่ไม่สามารถคำนวณได้ด้วยซูเปอร์คอมพิวเตอร์ หรือ

อาจจะช่วยในการประมวลผลที่รวดเร็วยิ่งขึ้น รวมทั้งยังช่วยให้
เรานำพลังงานที่มีอยู่ใช้ให้เป็นประโยชน์กับผู้อื่น

7. เอกสารอ้างอิง

<http://www.thaigrid.or.th>

<http://www.globus.org>

<http://www.ku.ac.th>

<http://www.dpu.ac.th>

<http://fightaidsathome.scripps.edu/>

<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>

<http://athome.web.cern.ch/athome/>

http://www.hpcc.nectec.or.th/wiki/index.php/Grid_Technology

<http://www.cs.tu.ac.th/faculty/dks/article/grid-1.htm>

<http://www.tmd.go.th>

<http://gridcafe.web.cern.ch>

<http://www.vcharkarn.com/include/vcafe/showkratoo.php?Pid=40307>

<http://www.nature.com/nature/webmatters/grid/grid.html>

<http://www.climateprediction.net/index.php>

<http://www.kitty.in.th/index.php?room=article&id=91>

CD งานสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีกริด

