

รายงานผล

การเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ISPD 2018

The 17th IEEE International Symposium on Parallel And Distributed Computing
25-28 June 2018, Geneva, Switzerland และศึกษาดูงานด้านหลักสูตร ของ Hdm. Stuttgart Stuttgart,
Germany

ระหว่างวันที่ 19 – 29 มิถุนายน 2561

โดย

รองศาสตราจารย์ณัฐพร หื่นเจริญเลิศ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากกองทุน มสธ. 12 ปี

ประจำปีงบประมาณ 2561

1.ชื่อโครงการ การเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ISPCD 2018 The 17th IEEE International Symposium On Parallel And Distributed Computing 25-28 June 2018, Geneva, Switzerland และศึกษาดูงานด้านหลักสูตร ของ HdM. Stuttgart Stuttgart, Germany

2. ประเภทโครงการ โครงการพัฒนาบุคลากรให้ได้รับความรู้และทักษะทางวิชาการ

ผู้ขอรับทุน/ผู้รับผิดชอบโครงการ รองศาสตราจารย์ ญัฐพร เห็นเจริญเลิศ

ระยะเวลาดำเนินการ 19 – 29 มิถุนายน 2561

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาแนวทางการทำวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยจากนักวิจัยในเวทิจำนวิจัยระดับนานาชาติไปประยุกต์ในการทำวิจัย แนะนำการทำวิจัยแก่คณาจารย์ และนักศึกษาของสาขาวิชา
2. เพื่อศึกษาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งข้อค้นพบและประสบการณ์จากงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และบุคคลทั่วไปในระดับนานาชาติ
3. เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรในระดับปริญญาโท/เอกด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสาขาวิชาจากมหาวิทยาลัย HdM Stuttgart ของประเทศเยอรมนี เกี่ยวกับ Data Science, Business Intelligent และ Big Data

4.เนื้อหาสาระที่ได้จากการดำเนินโครงการ

ดิฉันได้รับทุนมสธ. 12 ปี ในการศึกษาแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรในระดับปริญญาโท/เอกด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสาขาวิชาจากมหาวิทยาลัย HdM Stuttgart ของประเทศเยอรมนี เกี่ยวกับ Data Science, Business Intelligent และ Big Data และได้ศึกษาแนวทางการทำวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยจากการนำเสนอของนักวิจัยในประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ISPCD 2018 จัดเป็นครั้งที่ 17 โดย IEEE International Symposium มีหัวเรื่องงานวิจัยทางด้าน Parallel And Distributed Computing งานสัมมนานี้จัดที่กรุง Geneva ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ อีกทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งข้อค้นพบและประสบการณ์จากงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และบุคคลทั่วไปในระดับนานาชาติ รายละเอียดดังนี้

4.1 ได้เข้าศึกษาดูงานด้านหลักสูตรของมหาวิทยาลัย Hochschule (HdM) ของเมือง Stuttgart ซึ่งสอนในระดับ bachelor's degree และ master's degree รับนักศึกษาทั้งในประเทศเยอรมนีและต่างประเทศ มีหลักสูตรต่างๆ ดังนี้

- Audiovisual Media
- Cross Media Public Relations
- Media Management
- Library and Information Management
- Information Design
- Online Media Management
- Mobile Media

- Information Systems and Digital Media
- Data Science and Business Analytics (Master)
- International Business (Master)
- Master of Media Research (Master)
- Advertising and Marketing Communication
- Audiovisual Media (Master)
- Media Management (Master)
- Business Information Systems (Master)

โดยได้ศึกษางานทางด้าน Data Science and Business Analytics (Master) ซึ่ง Prof. Dr. Peter Lehmann เป็นผู้พัฒนาและดูแลหลักสูตร

- หลักสูตร Data Science and Business Analytics (Master) ตลอดหลักสูตรใช้ระยะเวลาเรียน 5 ภาคการศึกษาทั้งหมด 72 เครดิต ซึ่งขณะนี้หลักสูตรปรับปรุงใหม่เพื่อให้ตรงกับความต้องการทางด้าน business analytic หลักสูตรได้พัฒนาและอยู่ในระหว่างดำเนินการในปี 2018 นี้ โดยคาดว่าจะมีนักศึกษาจบหลักสูตรในปี 2019
 - รายละเอียดของหลักสูตรให้ศึกษาทางด้าน application-oriented ในช่วง 4 ภาคการศึกษาแรก ในภาคการศึกษาที่ 5 ให้ทำวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับ Business Analytics ซึ่งหลักสูตรอยู่ภายใต้ศาสตร์ด้าน Data Science
- แบ่งการศึกษา ออกเป็น 12 โมดูล รายละเอียดของหลักสูตร ดังนี้

Data Science and Business Analytics (M.Sc.)

5.	Coaching	Master-Thesis		18
4.	Data-Mining-Process	New Business Models and Strategies	Ethics and Law	18
3.	BI- and Big Data-Architecture	Web and Social Media Analytics	Business- and CRM-Analytics	18
2.	Data-Warehouse-Workshop	BI- and Big Data-Design-Workshop	Programming for Data Science	18

โดย Prof. Dr. Peter Lehmann ได้ให้ความหมายว่า In **data science and business analytics** is about the discovery of previously **unknown relationships** in the huge, corporate internal and external databases to derive new knowledge for. For example, to gain new business models, potential customers or new products. โดยกลุ่มเป้าหมายของหลักสูตรคือ **business analysts** ซึ่งเป็นศาสตร์หนึ่งของ data science ผู้ที่จบการศึกษาของหลักสูตรนี้ถือว่าเป็น a **Citizen Data Scientist** โดยเนื้อหาหลักสูตรช่วยให้เกิดการพัฒนาไปทีละขั้น และให้มีทักษะสำหรับการทำ Business Analytics และ Big Data สามารถนำไปประยุกต์พัฒนาต่อไปได้ ตัว tools ที่ใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ **SAP HANA, SAP BW, Microsoft Azure and SQL Server BI** ซึ่งหลักสูตรได้พัฒนาเนื้อหาโดยมีกรรมการที่ปรึกษาจาก **Roche Diagnostics - Basel / Mannheim, Daimler AG - Stuttgart, Robert Bosch - Stuttgart, Otto Group - Hamburg**. ตัวอย่างงานสัมมนาที่หลักสูตรจัดมาแล้ว

- Big Data and Data Science Day 2017
 - Tuesday, July 25, 2017, 09:30 am - 4:30 pm
- Learning and Teaching Business Analytics 2017
 - Tuesday, Nov. 28th 2017, 10:00 - 16:00

และได้เข้า course สอน Big Data Architectures ที่สอนโดย Prof. Dr. Hendrik Meth รายละเอียดดังในภาคผนวก

4.2 ได้เข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ISPDC 2018 The 17th IEEE International Symposium On Parallel And Distributed Computing รายละเอียดดังนี้

ในงานประชุมวิชาการนี้รับหัวข้องานวิจัยจากนานาชาติเพื่อนำเสนอเผยแพร่ทางวิชาการโดยรับบทความและเนื้อหาจากงานวิจัยทั้งหมด 8 ด้าน แต่ละด้านมีขอบเขตเนื้อหา ดังนี้

1) System Architectures for Parallel and Distributed Computing

- Multi-Cores, Virtualization
- Clusters and Grid Computing
- Methods and Tools for Parallel and Distributed Programming
- Embedded, Mobile and Networking Environments
- System Architecture and System Software for In-Memory Computing
- Innovative System Architecture for Big Data Processing
- System Architecture for Graph Computing/Processing
- Interconnect Architecture for HPC and Data Centers

2) High Performance Computing and Large Scale Applications

- Tools and Environments for Parallel Program Design/Analysis
- Scalable Algorithms and Applications

- Urban Networks and Applications, Vehicular Networks
- Parallel, Distributed and Mobile big-Data Management

3) Parallel Computing and Algorithms

- Parallel Programming Paradigms and APIs
- GPU Programming
- Bio-inspired Parallel Algorithms
- Big Data and Graph Analytics
- Algorithms, Models and Formal Verification

4) Cloud Computing

- Cloud Resource Provisioning and Allocation
- Pricing of Cloud Resources
- Cloud Performance, and Capacity Management
- Green Cloud Computing
- Mobile Clouds
- Security and Privacy in Clouds
- Cloud Computing Techniques for Big Data
- Storage Architectures for Clouds and Big Data Processing

5) Edge Computing

- Fog computing and networking architectures
- Edge-Cloud interactions and enabling protocols
- System and service management
- Edge resource management
- Distributed data centers, edge data analytics, edge caching
- Security and privacy

6) Distributed and Embedded Computing

- Collaborative Computing, P2P Computing
- Mobile and Ubiquitous Computing
- Web Services and Internet Computing
- Distributed Software Components, Multi-agent Systems
- Parallel Embedded Systems Programming
- Highly Embedded Parallel Systems Support for Programming

- FPGA and SoC Solutions

7) Performance Modeling, Management and Optimization

- Scheduling and Load Balancing
- Performance Modeling, Analysis and Evaluation
- Optimization, Security and Dependability

8) Interactivity

- Real-time Distributed and Parallel Systems
- Visualization of Massively Parallel Data
- IoT, Social Networks

ในงานประชุมนี้ได้เชิญนักวิชาการทางด้าน information science จำนวน 7 คนเป็น speaker ในหัวข้อดังนี้

- Efficient Computing in the Post-Moore Era by Per Stenstrom (Chalmers University of Technology)
- Research infrastructures and medical image analysis by Henning Muller (University of Applied Sciences and Arts, Western Switzerland)
- Keeping with the flood of scientific data by Franck Cappello (Argonne National Laboratory)
- HPC Frontiers in Cognitive Computing by Costas Bekas (IBM Research-Zurich)
- Machine Learning for 5G and Future Networks by Bilel Jamoussi (International Telecommunication Union :ITU)
- Digitization and Data Analytics: Architectures, Methods, and Consequences by Wolfgang E. Nagel (TU Dresden)
- Supporting Open Science in a swiss academic sector by Sergio Maffiolletti (University of Zurich)

เนื้อหาของ Efficient Computing in the Post-Moore Era โดย Per Stenstrom ตามที่กฎของ Moore ที่กล่าวไว้ว่าความเร็วของการประมวลผลจะยิ่งรวดเร็วและพัฒนาขึ้นตามเทคโนโลยีของ compute-chip ซึ่งในยุคนี้จัดว่าได้พัฒนา มาจนถึงที่สุดแล้ว จึงจำเป็นที่จะต้องมียุคที่ช่วยให้อุปกรณ์ compute-chip มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และใน ขณะเดียวกันยังคงรักษาลักษณะที่ได้จากซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ ที่หลากหลายไว้ได้ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการจัด สัมมนาครั้งนี้ เพื่อสร้าง paradigm in which compute resource are used efficiently through collaborative measures across the compute stack ซึ่งในงานวิจัยของ Per Stenstrom (Chalmers University of Technolgy, Sweden) ที่มานำเสนอในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลในการวัด parallel programming ที่ ทำงานพร้อมๆ กันในระบบ ทั้งตัว run-time และ สถาปัตยกรรมของ multiprocessor เพื่อจัดการให้ cache hierarchies สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกวัตถุประสงค์คือ เพื่อควบคุมความเหมาะสมได้จากส่วนกลาง ของระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถวัดได้จากคุณภาพของงานจากงานด้าน computer graphic กับระบบประยุกต์ต่างๆ

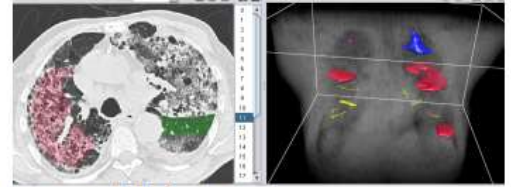
รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากแหล่ง resource ต่างๆ ของระบบถูกปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งวัดได้จาก model programming ที่เกิดขึ้นผ่านการ compiler จากสถาปัตยกรรมของ GPU ที่อยู่บน chip ของหน่วยความจำที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น อันนี้เป็นตัวอย่างโอกาสในการพัฒนาของกลุ่มวิจัยที่เป็นของ Per Stenstrom

เนื้อหาของ Research infrastructures and medical image analysis โดย Henning Muller กล่าวว่า ในสถาบันทางด้าน Medical มีข้อมูลและภาพปริมาณมหาศาล การวิเคราะห์เกี่ยวกับภาพมีนัยสำคัญกับข้อมูลการรักษา โดยเฉพาะการวินิจฉัยโรคแบบเรดิโอไนส์ ต้องวิเคราะห์จากภาพจำนวนมาก งานวิจัยด้านการวิเคราะห์ภาพจึงต้องใช้อัลกอริธึมที่มีความซับซ้อน จะต้องเข้าถึงตัวข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาลได้ง่าย ในงานวิจัยนี้ เรียกว่า Evaluation-as-a-Service มีเป้าหมายที่จะพัฒนาอัลกอริธึมที่มุ่งไปยังข้อมูลประเภทนี้ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่และภาพ 3 มิติเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการรักษาพยาบาล หลักในการวิจัยดังภาพ

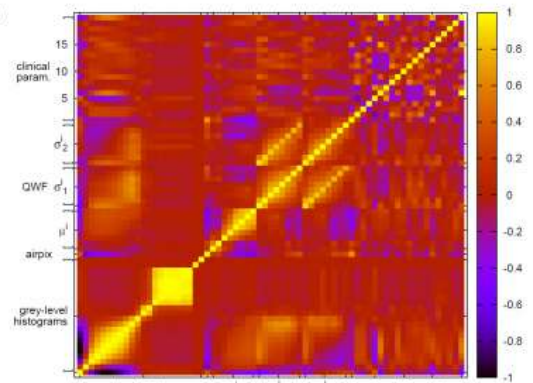
- Mixing **multilingual** data from many resources and **semantic** information for medical retrieval – LinkedLifeData.com



Database with CT image of interstitial lung diseases

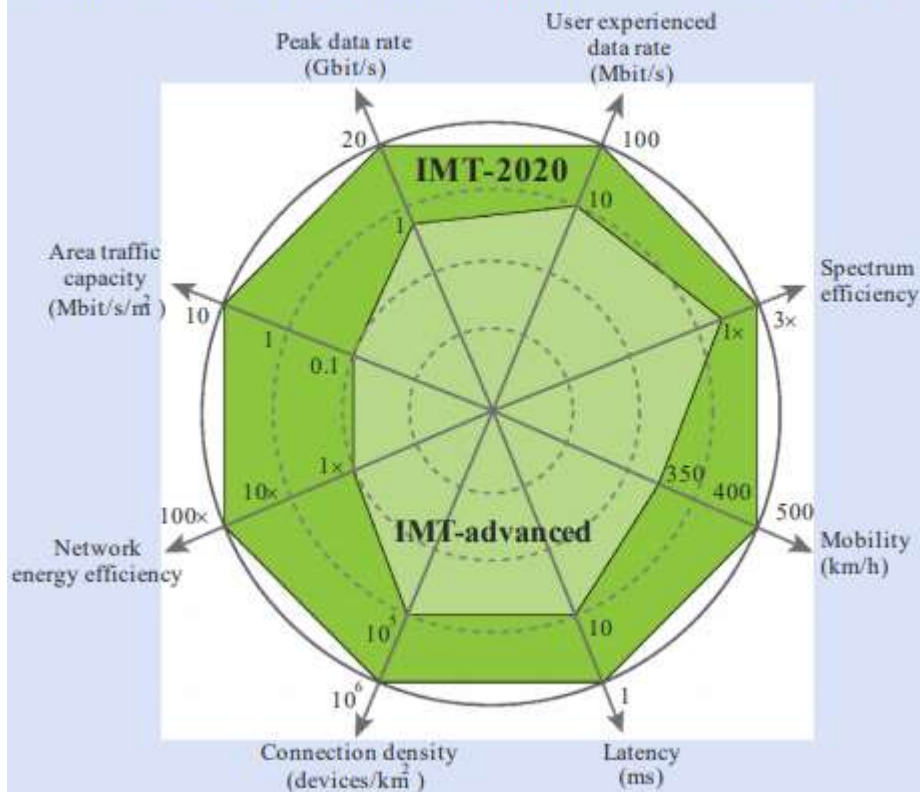


- 128 cases with CT image series and biopsy confirmed diagnosis
- **Manually annotated** regions for tissue classes (1946)
 - 6 tissue types of 13 with a larger number of examples
- 159 **clinical parameters** extracted (sparse)
 - Smoking history, age, gender, hematocrit, ...
- Available after signing a license agreement



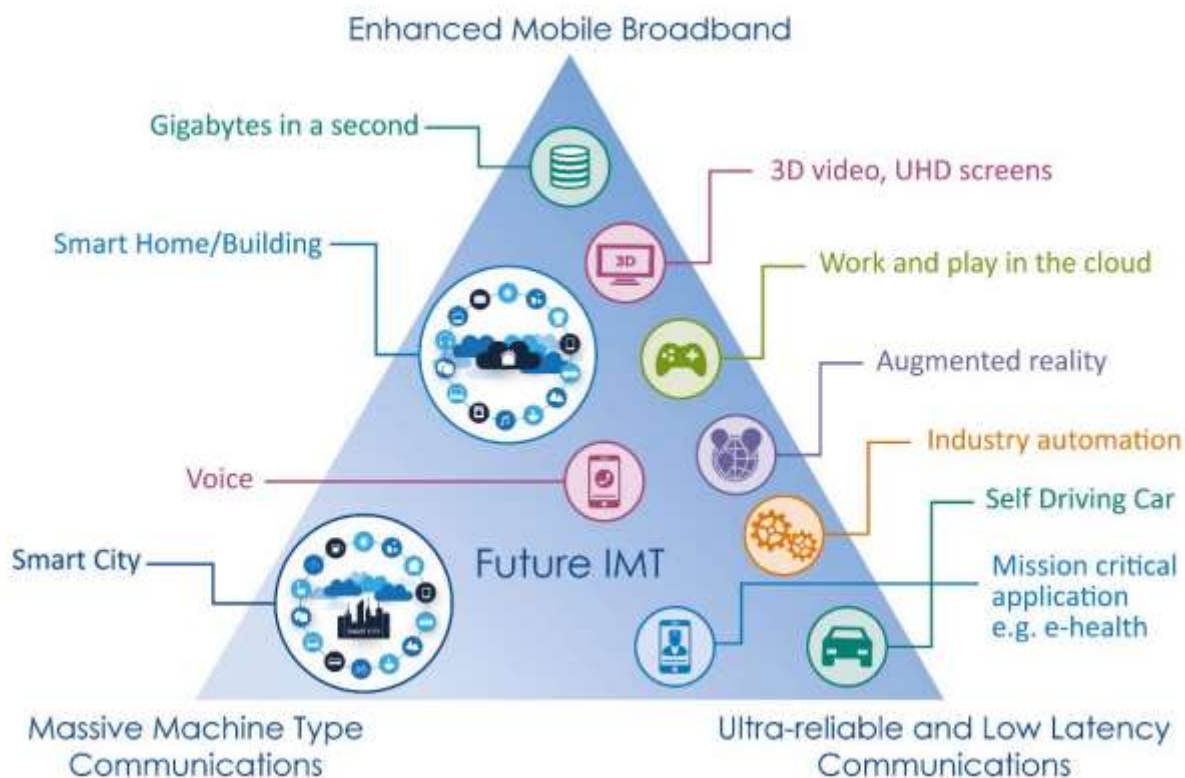
เนื้อหาของ Machine Learning for 5G and Future Networks โดย Bilel Jamoussi กล่าวว่า AI and Machine learning เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ในปัจจุบัน ซึ่งต้องขอบคุณความสามารถที่มีกลุ่ม dataset ขนาดใหญ่ และความสามารถประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่นี้ได้ ซึ่งส่งผลให้ต้องมีการพัฒนามาตรฐานของ ITU ที่ต้องครอบคลุมถึง AI และการบริหารจัดการสิ่งที่จะสนับสนุน IOT, Smart Cities, Machine Learning สำหรับ 5G และ network architecture ดังภาพ

Enhancement of key capabilities from IMT-Advanced to IMT-2020

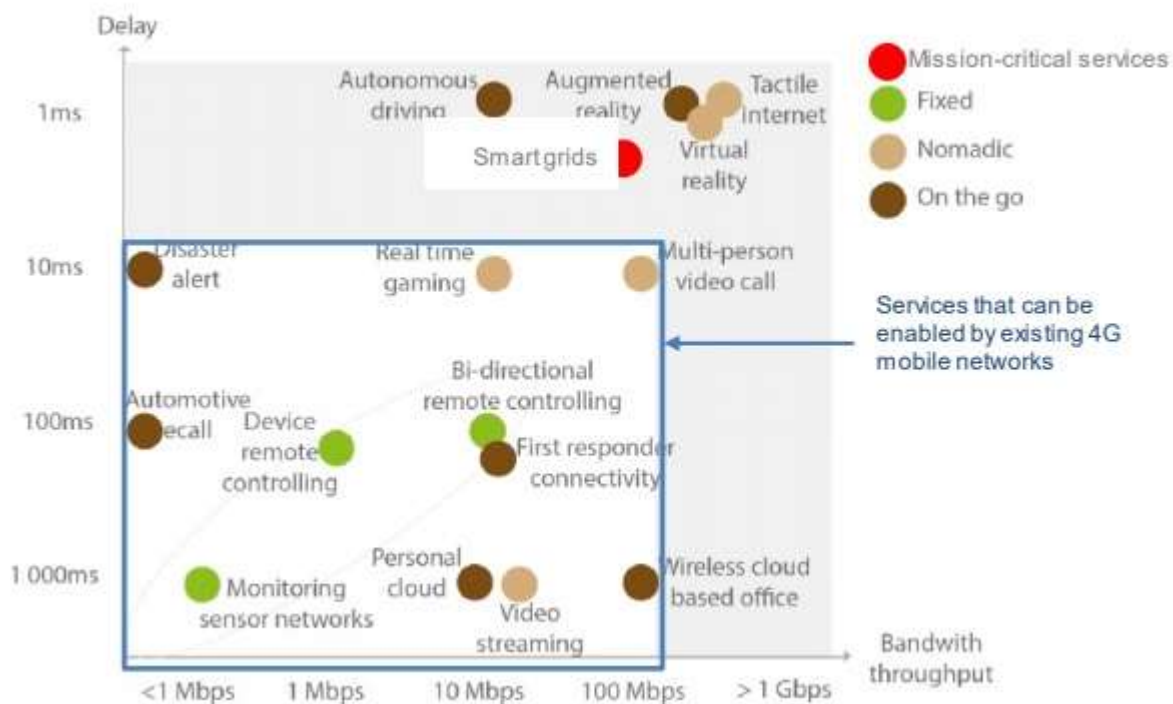


Evolution of mobile networks

	1G	2G	3G	4G	5G
Approximate deployment date	1980s	1990s	2000s	2010s	2020s
Theoretical download speed	2kbit/s	384kbit/s	56Mbit/s	1Gbit/s	10Gbit/s
Latency	N/A	629 ms	212 ms	60-98 ms	< 1 ms



Bandwidth and latency requirements for 5G applications



ITU-R technical feasibility of IMT in the frequencies above 24 and up to 86 GHz

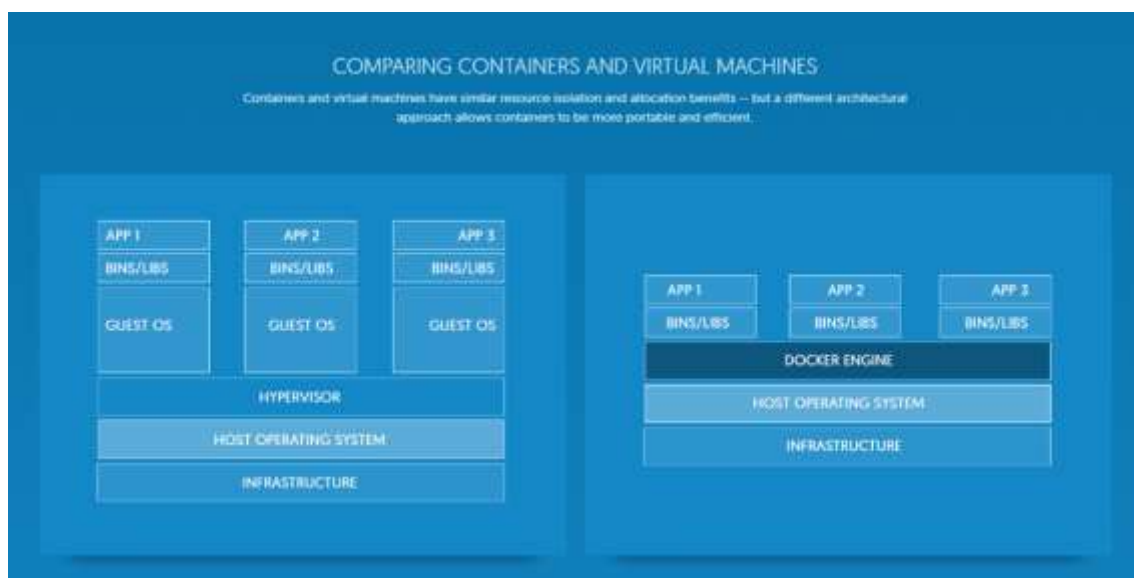
New spectrum bands under study for WRC-19:

Existing mobile allocation	No global mobile allocation
24.25 – 27.5 GHz	31.8 – 33.4 GHz
37 – 40.5 GHz	40.5 – 42.5 GHz
42.5 – 43.5 GHz	
45.5 – 47 GHz	47 – 47.2 GHz
47.2 – 50.2 GHz	
50.4 GHz – 52.6 GHz	
66 – 76 GHz	
81 – 86 GHz	

เนื้อหาของ A Hybrid CPU/GPU Implementation of Computationally Intensive Particle Simulations Using OpenCL โดย Michael Hofmann, Robert Kiesel, Drik Leichsenring, Gudula Runger กล่าวว่า การ Simulations computational เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นชีววิทยา เคมี ดาราศาสตร์ เพื่อทดสอบกฎต่างๆ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะศึกษาประสิทธิภาพในการคำนวณของ cutoff radius ด้วยวิธีการ parallel implementation บน hybrid CPU/GPU โดยใช้ methods จาก ScaFaCoS library และใช้อัลกอริทึมของ OpenCL ผลลัพธ์แสดงว่ามีความแตกต่างในการแก้ปัญหาจากทั้ง 2 วิธีนี้

เนื้อหา Tutorial : Docker ทำความรู้จัก Docker และการใช้งานบน CentOS 7

Docker คือ engine ตัวหนึ่งที่มีการทำงานในลักษณะจำลองสภาพแวดล้อมขึ้นมาบนเครื่อง server เพื่อใช้ในการ run service ที่ต้องการ มีการทำงานคล้ายคลึงกับ Virtual Machine เช่น VMWare, VirtualBox, XEN, KVM แต่ข้อแตกต่างที่ชัดเจนคือ Virtual Machine เป็นการจำลองทั้ง OS เพื่อใช้งานและหากต้องการใช้งาน service ใดๆ จึงทำการติดตั้งเพิ่มเติมบน OS นั้นๆ แต่สำหรับ docker แล้วจะใช้ container ในการจำลองสภาพแวดล้อมขึ้นมา เพื่อใช้งานสำหรับ 1 service ที่ต้องการใช้งานเท่านั้น โดยไม่ต้องมีส่วนของ OS เข้าไปเกี่ยวข้องเหมือน Virtual Machines อื่นๆ ตัวอย่างดังรูป



Docker นั้น เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในขณะนี้ เนื่องจากสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและตอบสนองความต้องการของ ผู้พัฒนาโปรแกรม (Developer) หรือ ผู้ดูแลระบบ (System admin)

Docker image เป็นเหมือนตัวต้นแบบของ container ประกอบด้วย application ต่างๆ ที่มีการติดตั้งไว้เพื่อใช้งานสำหรับ service นั้นๆ รวมทั้งมีการ config ค่าต่างๆ ไว้เรียบร้อยแล้ว นำมาสร้างเป็น docker image บน registry เพื่อนำใช้งาน ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถยังสร้าง docker image สำหรับใช้งานเองได้อีกด้วย

Docker container สามารถมองได้เสมือนกล่อง ซึ่งนำ docker image มาติดตั้ง เพื่อให้สามารถใช้งาน service ที่ต้องการจาก image นั้นๆ ได้ โดยใน container แต่ละตัวจะมีการใช้งาน RAM, CPU, ไฟล์ config ต่างๆ เป็นของตัวเอง และยังสามารถสั่ง start, stop ได้ที่ container

- Docker engine สามารถใช้งานได้บนหลาย platform ทั้งบน Linux, Mac และ Windows
- Docker มีขนาดเล็ก สามารถใช้งาน และติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกในการ start / stop หรือแม้แต่การย้ายไปใช้งานสำหรับเครื่อง server อื่นที่มีการ run docker engine ก็ยังสามารถทำได้โดยไม่ซับซ้อน
- ผู้ใช้งาน docker ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง OS อีกครั้งเพื่อติดตั้ง container รวมทั้งไม่จำเป็นต้อง config เพิ่มเติมในส่วนที่ไม่จำเป็นอีกด้วย
- Docker มีความต้องการในการใช้ CPU, RAM และพื้นที่น้อยกว่า Virtual Machine ทั้งนี้ในทรัพยากรที่มีเท่ากัน docker สามารถใช้งาน container ได้มากกว่า Virtual Machine
- เนื่องจากผู้ใช้งาน สามารถสร้าง docker image ได้เอง จาก dockerfile ดังนั้นการใช้งาน docker ยังช่วยลดปัญหาสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ที่มักพบเมื่อบาง application สามารถทำงานได้บน development server แต่ไม่สามารถใช้งานบน production server ได้
- Docker ยังมี docker registry ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือก pull image ต่างๆ ที่มีการสร้างไว้ให้แล้วมาใช้งาน โดยมี Docker Hub เป็น registry หลักในการเรียกใช้ image

การติดตั้ง docker บน CentOS 7

สามารถตรวจสอบ การตั้งค่าเบื้องต้นของ CentOS 7 ได้จาก <https://www.hostpacific.com/basic-centos7-configuration/>

เริ่มต้นการติดตั้งด้วยการ update package ต่าง และติดตั้ง docker

- 1 yum -y update
- 2 yum -y install yum-utils docker-engine

หลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการ start docker daemon

- 1 systemctl start docker
- 2 systemctl enable docker

ตรวจสอบสถานะการทำงานว่ามีการ active เรียบร้อย

- 1 systemctl status docker

เริ่มต้นการใช้งาน Docker

รูปแบบคำสั่งการใช้งาน จะคล้ายกับคำสั่ง Linux ทั่วไป เช่น

- 1 การตรวจสอบ version
- 2 # docker -v
- 3 Docker version 1.13.0, build 49bf474
- 4
- 5 การตรวจสอบ option ต่างๆ ของคำสั่ง
- 6 # docker --help

รูปแบบคำสั่งเพิ่มเติม เช่น

- 1 # docker [option] [command] [arguments]
- 2 # docker docker-subcommand -help

COMAND เบื้องต้น

port List port mappings or a specific mapping for the container

images แสดงรายละเอียดของ image ที่มีบนเครื่อง server

ps แสดงรายละเอียดของ container ที่มีการ start การทำงาน

pull ดึง image จาก registry มาใช้งาน

port กำหนด port การเชื่อมต่อ ระหว่าง container และเครื่อง server

search ตรวจสอบหา image ที่ต้องการใช้งานจาก docker hub

start สั่งให้ container เริ่มทำงาน

stop สั่งให้ container หยุดทำงาน

run ใช้ในการสร้าง container ใหม่ กรณีที่ยัง ไม่มี docker image นั้นๆ บนเครื่อง server คำสั่งนี้จะ pull image ลงมายังเครื่องโดยอัตโนมัติ

rm ลบ container ที่ไม่ต้องการใช้งาน

rmi ลบ image ที่ไม่ต้องการใช้งาน

เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว สามารถตรวจสอบเพิ่มเติมว่า สามารถติดตั้ง docker ได้อย่างถูกต้อง ด้วยการทดสอบ เรียกใช้งาน hello-world image.

```

1  # docker run hello-world
2
3  Unable to find image 'hello-world:latest' locally
4  latest: Pulling from library/hello-world
5  78445ddd45222: Pull complete
6  Digest: sha256:c5515758d4c5e1e838e9cd307f6c6a0d620b5e07e6f927b07d05f6d12a1ac8d7
7  Status: Downloaded newer image for hello-world:latest
8
9  Hello from Docker!
10 This message shows that your installation appears to be working correctly.
11
```

การติดตั้ง container เพื่อใช้งาน

สำหรับในส่วนต่อไป จะเป็นการติดตั้ง container เพื่อนำมาใช้งานสำหรับ service นั้นๆ

ตัวอย่างที่ 1 การติดตั้ง Nginx

สร้าง directory และ ไฟล์ สำหรับเก็บข้อมูล web และสร้างไฟล์ index.html

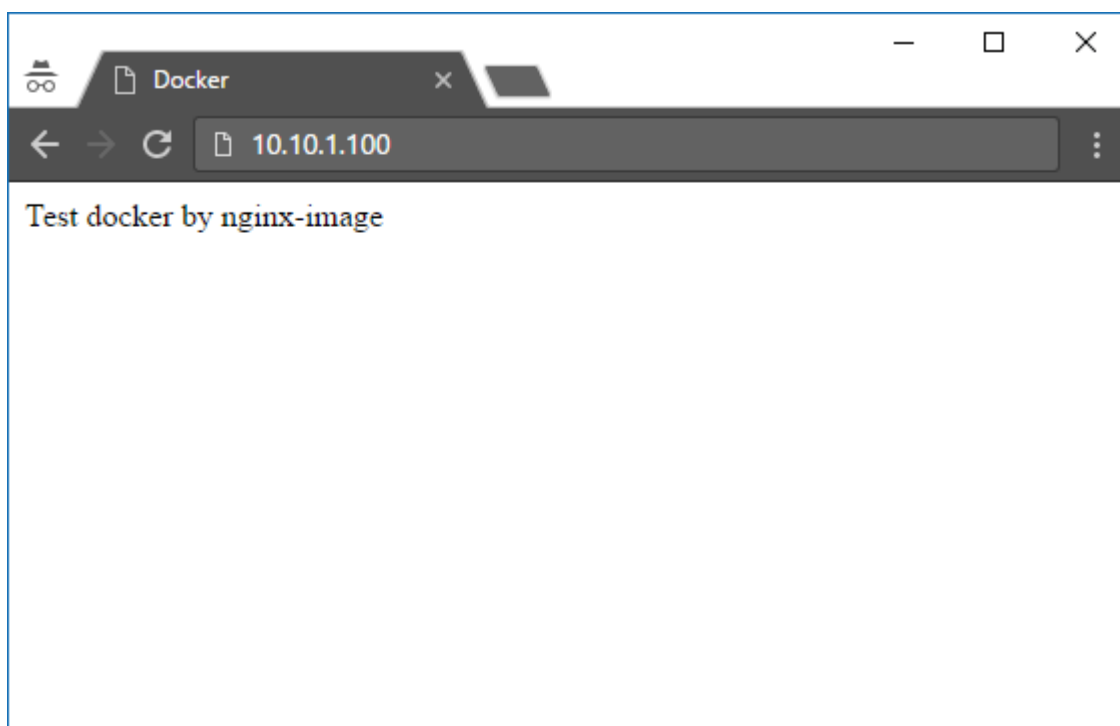
```

1  # mkdir -p /var/www/html
2  # vi /var/www/html/index.html
3
4  <html><title> Docker </title>
5  <body> Test docker by nginx-image</body>
6  </html>
7
8  # ทำการสั่ง docker ให้ทำงาน
```

```
9 # docker run --name nginx-webserver1 -v /var/www/html:/usr/share/nginx/html:ro -p 80:80 -d nginx
```

- docker run คือ การสั่งให้ทำการสร้าง container ใหม่
- --name nginx-webserver1 คือการกำหนดชื่อ container ที่ต้องการสร้าง
- -v /var/www/html:/usr/share/nginx/html:ro คือการกำหนด ช่องทางการเชื่อมต่อ ระหว่าง container และมีบนเครื่องคือ /var/www/html
- -p 80:80 เป็นการกำหนดการเชื่อมต่อ port ของ container และ เครื่อง server จากตัวอย่าง เป็นกำหนดให้ nginx ใช้ port 80 (ค่าหน้าเครื่องหมาย colon)
- -d คือ กำหนดการทำงานเป็น background mode
- nginx คือ ชื่อ image ที่เรียกใช้งาน

เมื่อสั่งคำสั่งเรียบร้อยแล้ว ให้ลองทดสอบเรียก web ด้วยชื่อ IP ก็พบว่า สามารถเรียกใช้งาน web site ได้แล้ว



ตรวจสอบ image ที่มีอยู่บน server ขณะนี้

```
1 # docker images
```

```
2
```

3	REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
4	nginx	latest	cc1b61406712	2 weeks ago	182 MB
5	hello-world	latest	48b5124b2768	3 weeks ago	1.84 kB

ตรวจสอบ container ที่มีการ start อยู่ ซึ่งคือ nginx-webserver1

```
# docker ps
```

```
1
2 CONTAINER
3 ID          IMAGE          COMMAND          CREATED          STATUS          PORTS
4 e439dec92237 nginx          "nginx -g 'daemon ..." About a minute ago Up About a
minute 0.0.0.0:80->80/tcp, 443/tcp nginx-webserver1
```

ตัวอย่างที่ 2 การติดตั้ง WordPress

ตามปกติแล้ว เมื่อต้องการใช้งาน CMS ผู้ใช้งานจะต้องติดตั้ง database service, web service (Apache, Nginx หรืออื่นๆ) รวมทั้ง PHP และดำเนินการปรับ config ในส่วนต่างๆ ของแต่ละ service จึงจะสามารถติดตั้ง wordpress ได้ ตัวอย่างนี้ จะนำเสนอการติดตั้ง wordpress ด้วย docker ว่าสามารถดำเนินการได้อย่างไร เริ่มต้นด้วยการติดตั้ง database ผ่าน docker

```
1 # docker run --name mymariadb -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=PASSWORD -d mariadb:latest
```

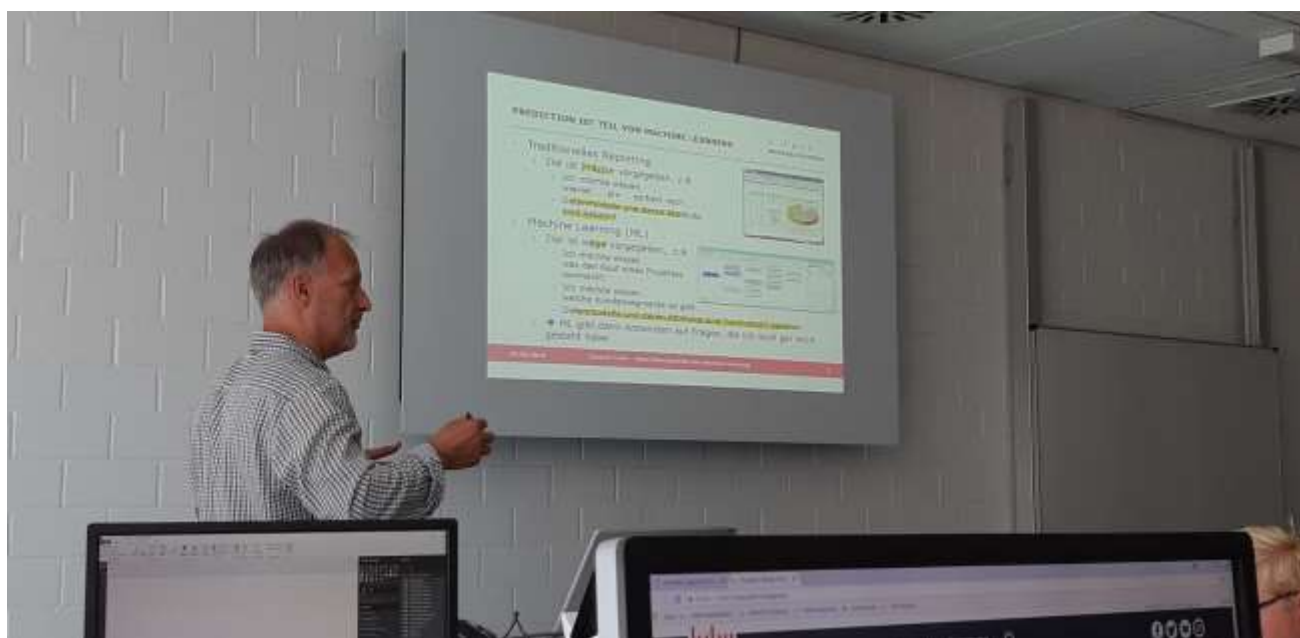
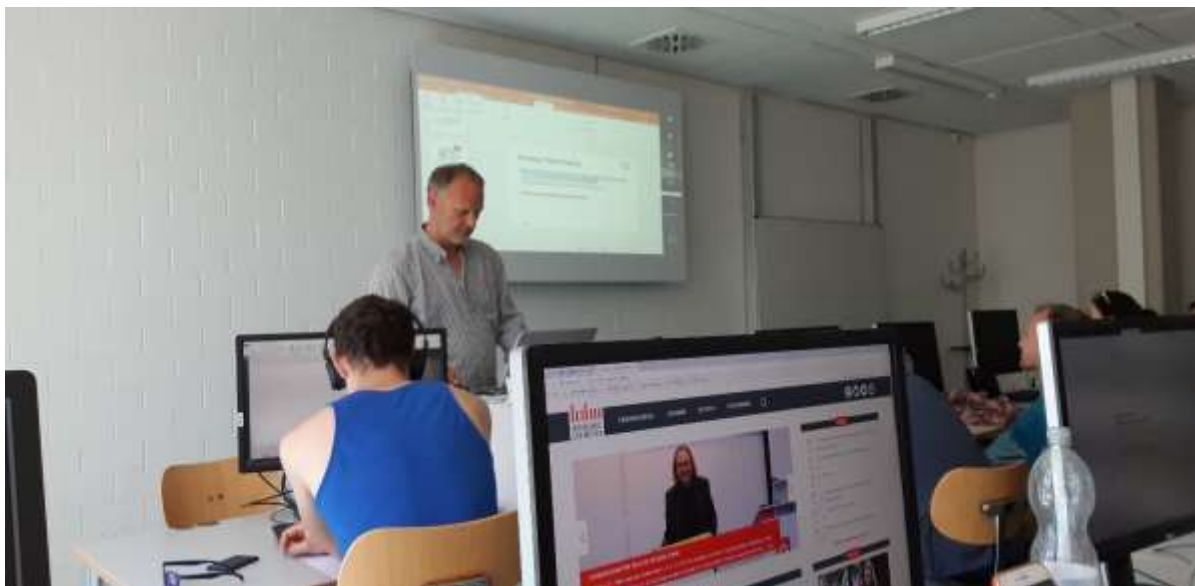
mariadb:latest หมายถึง docker image mariadb ซึ่งเป็น version ล่าสุด และติดตั้ง WordPress

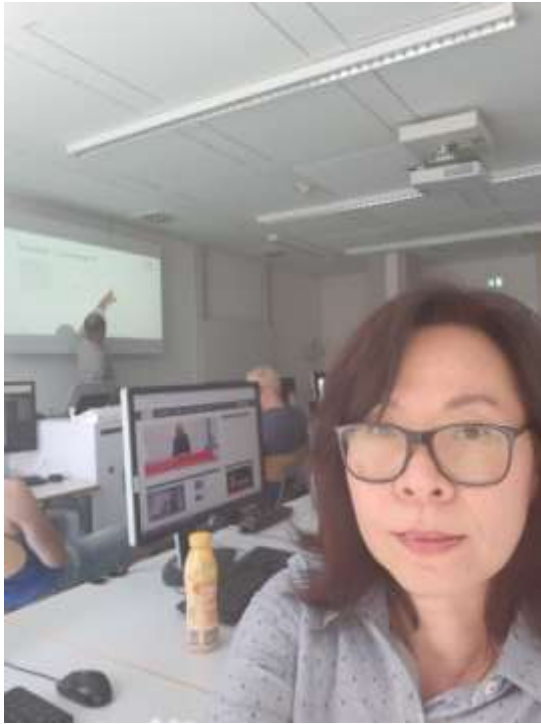
```
1 # docker run --name mywordpress --link mymariadb:mysql -p 8080:80 -d wordpress
```

เมื่อคำสั่งทำงานเรียบร้อย ให้เปิดหน้า web browser: <http://IP:8080> เพื่อกำหนดค่าสำหรับ admin

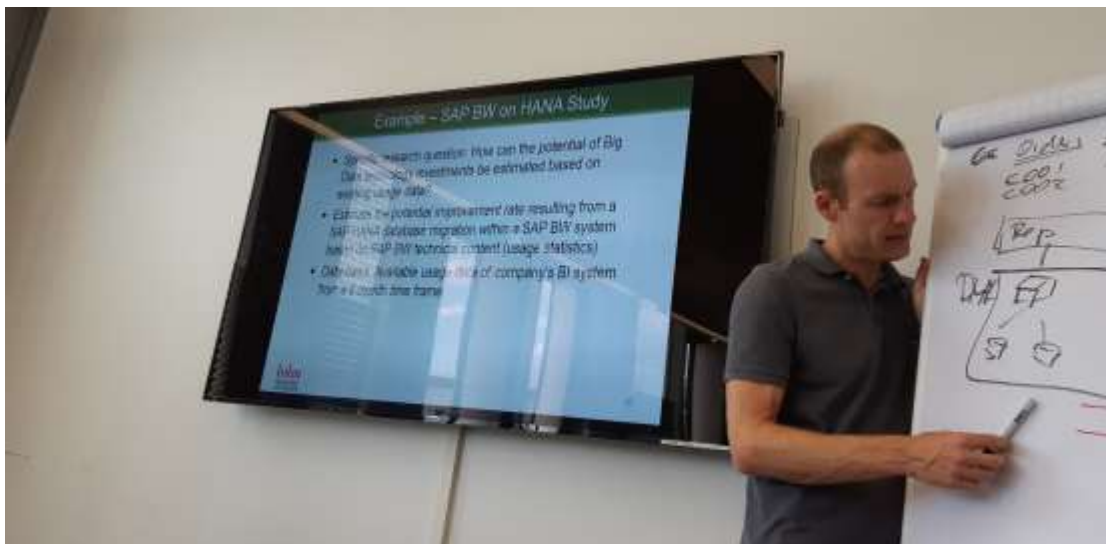
ภาคผนวก

ภาพการศึกษาดูงานการเรียนการสอนระดับปริญญาโท/เอกด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของสาขาวิชาจากมหาวิทยาลัย
Hdm Stuttgart ของประเทศเยอรมันนี เกี่ยวกับ Data Science, Business Intelligent และ Big Data





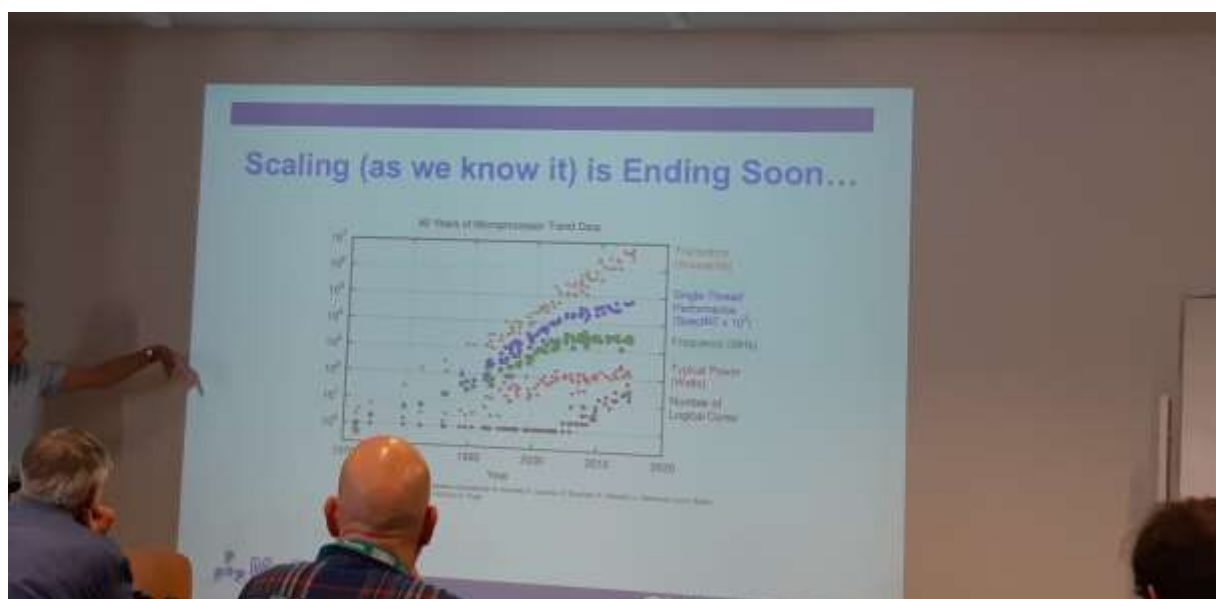




ภาพการเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ISPDC 2018 The 17th IEEE International Symposium On Parallel And Distributed Computing 25-28 June 2018, Geneva, Switzerland







Numerical solution of ODE IVPs

Euler's method (1768)

- start at t_0 with $y_0 = y(t_0)$
- walk through the integration interval $[t_0, t_f]$ using discrete time steps $k = 1, 2, 3, \dots$
- at each step k : evaluate f to decide which direction to go
- numerical error: can be reduced by choosing smaller stepsizes h_k
- explicit and implicit ODE methods
- stiff ODEs: solution contains rapidly changing parts together with slow changing parts

118







