



คอมพิวเตอร์ตั้งโดยไร้ขีดจำกัด

ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก เซนออกคลัสเตอร์โปรเซสเซอร์เบลเลน 2 รูปแบบใหม่ของ AMD EPYC™ จาก Dell Technologies

SDSC SAN DIEGO SUPERCOMPUTER CENTER

การวิจัยทางวิทยาศาสตร์

สหรัฐอเมริกา

เป้าหมายทางธุรกิจ

ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก (SDSC) ต้องการนำคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงที่ทรงประสิทธิภาพ (HPC) จำนวนหลายหมื่นเครื่องให้เข้าถึงนักวิชาการและนักวิจัยในอุตสาหกรรมทั่วสหรัฐอเมริกา

ภาพรวมโซลูชัน

- Dell EMC PowerEdge เซอร์เวอร์
- โปรเซสเซอร์AMD EPYC™
- ตัวเร่ง NVIDIA® GPU accelerators
- Mellanox® HDR InfiniBand

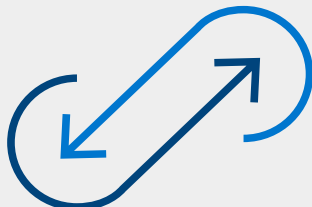
ผลทางธุรกิจ

- ทำให้ยูสเซอร์จำนวนหลายหมื่นคนสามารถใช้งาน HPC ได้
- รองรับการทำงานของเวิร์คโหลดที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อม HPC เพียงหนึ่งเดียว

- เร่งการพัฒนาและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการค้นพบทางด้านวิชาการและโดเมนต่างๆของอุตสาหกรรม
- เสริมพลังของข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาสำคัญต่างๆที่ระบุโดยมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา

Expanse ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ตัวใหม่ วางแผนให้มีสมรรถนะที่ทรงพลังถึง

5 petaflops



Expanse ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ จะเข้าถึงผู้ใช้งานกว่า

50,000
ยูสเซอร์



ยกระดับ HPC ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เทคโนโลยีไม่เคยหยุดนิ่ง ที่ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC, องค์กรของเราเดินทางมาเพื่อค้นคว้าวิจัยวิทยาการทางคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งเสมอสำหรับในปัจจุบันศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC วางแผนที่จะดำเนินการพัฒนาซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เจเนอเรชันใหม่ล่าสุด

ระบบใหม่นี้มีชื่อเรียกว่า Expanse ซึ่งระบบนี้มีประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้นเป็นสองเท่าของซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Comet ซึ่งเป็นเครื่องปัจจุบันที่ใช้งานอยู่ของศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC การพัฒนานี้จะทำให้ระบบนี้เป็นระบบที่ทรงพลังที่สุดของทางศูนย์ตั้งแต่เคยมีมา มีการประเมินว่า Expanse จะมีประสิทธิภาพการทำงานสูงที่สุดถึงห้า petaflops ทั้งนี้สมรรถภาพของระบบอันทรงพลังถึงห้าpetaflops นั้นสามารถทำการคำนวณได้ครอบคลุมถึง 158 ล้านปีในเวลาเพียงหนึ่งวินาที

ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC ยินโครงการพัฒนาต่อมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา ได้สำเร็จ จะเน้นทางศูนย์ฯจึงร่วมมือกับทีมงานคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงจาก Dell Technologies เพื่อพัฒนาและปรับใช้งานระบบใหม่อย่าง Expanse ซึ่งจะมีสมรรถนะที่ทรงพลังด้วยจำนวน 728 ซีพียู เซอร์เวอร Dell EMC PowerEdge C6525 พร้อมด้วย เจเนอเรชัน 2 ของ AMD EPYC™ โปไซเซเซอร์ ทั้งนี้ยังเชื่อมต่อกับ Mellanox® HDR InfiniBand รวมถึง NVIDIA® GPU ระบบนี้มีคอร์การคำนวณมากกว่า 93,000 คอร์ และผู้ใช้งานหลายหมื่นยูสเซอร์ ซึ่งสามารถใช้งานได้เต็มที่รองรับการทำงานของเวิร์คโหลดที่หลากหลาย “นี่คือระบบเจเนอเรชันใหม่ที่ได้รับการพัฒนาต่อมาจาก Comet ซึ่งสำคัญคือเราต้องดำเนินการพัฒนาต่อเป็นอย่างดีไม่หยุดยั้งเพื่อขยายการใช้งานของการวิจัยให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพเหนือระดับและประหยัดพลังงาน” ณอน สแตรนด์ รองผู้อำนวยการของศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC กล่าว “AMD Rome โปไซเซเซอร์ PCIe เจน 4 มีความน่าสนใจทั้งนี้ นวัตกรรม Infinity Fabric และสถาปัตยกรรมทางคอมพิวเตอร์ Zen2 มอบประโยชน์และประสิทธิภาพเหนือระดับแก่กลุ่มผู้ใช้งาน ทั้งนี้ Dell มีความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับ AMD ในการออกแบบเซอร์เวอร ซึ่งสำคัญมากกับเรา อีกทั้งการส่งมอบงานตามเวลาเพื่อทดลองทดสอบผลงาน และลองใช้งานรูปแบบล่าสุดก็มีความสำคัญเช่นกัน”

1 สมรรถภาพของ 1 petaflops (PFLOPS) สามารถดำเนินการได้ถึงหนึ่งพันล้านล้าน (10¹⁵) จุดลอยตัว ต่อวินาที ซึ่งเทียบเท่ากับการคำนวณ 1 วินาทีต่อ 1 PFLOPS ระบบนี้สามารถทำการคำนวณได้ 31,688,765 ปีใน 1 วินาที ฉะนั้นระบบที่ทำงานด้วย 5 PFLOPS จะสามารถคำนวณได้ถึง 158,443,825 หน่วยต่อวินาที <https://kb.iu.edu/d/ape>

Expanse ได้รับการออกแบบอย่างโดดเด่น โดยมีซีพียูเซิร์ฟเวอร์รูปแบบเดียวกันที่สามารถกลายขยายจำนวนได้ถึง 13 ตัว พร้อมกับซีพียู 56 เครื่องและ GPU 4 เครื่อง ทั้งนี้แต่ละยูนิทสามารถกลายขยายจำนวนได้พร้อมทั้งมีคอร์คอมพิวเตอร์กว่า 7,000 คอร์ อยู่ที่ 56 terabytes ซึ่งทำงานอย่างรวดเร็วด้วยสตอเรจ NVMe นอกเหนือจากนี้ Expanse ยังใช้งานระบบจัดการไฟล์แบบขนาน Lustre parallel ที่มาพร้อมสตอเรจ 12 petabytes ทางเน็ตเวิร์ค HDR 200

“ผลลัพธ์ที่ได้ออกมานั้นทรงพลังและทรงประสิทธิภาพมาก ๆ ทั้งยังเป็นระบบที่ใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีพลังการคำนวณที่น่าประทับใจและสามารถครอบคลุมการใช้งานของยูสเซอร์จำนวนมากได้” สแตรนด์ กล่าว “เราคาดการณ์ว่า Expanse จะให้บริการแก่ผู้ใช้งานได้มากกว่า 50,000 ยูสเซอร์ ซึ่งนำหน้าสมรรถภาพการรองรับของ Comet ซึ่งถือว่ามีจุดเด่นแล้วที่จำนวน 40,000 ยูสเซอร์”

สนับสนุน ‘รูปแบบวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างและหลากหลาย’

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่นั้นได้รับการออกแบบให้ใช้งานเวิร์คโหลดใดเวิร์คโหลดหนึ่งเป็นหลัก แต่ Expanse นั้นต่างออกไปเพราะควบคุมการใช้งานที่หลากหลาย โดยสามารถครอบคลุมงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้จำนวนหลายหมื่นงาน

มุมมองภาพรวมของ Expanse

- Expanse คือทรัพยากรซูเปอร์คอมพิวเตอร์แห่งชาติ โดยได้รับการสนับสนุนจำนวน \$10 ล้านดอลลาร์จาก มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา(NSF)
- Expanse คือทรัพยากรหลักของ Extreme Science and Engineering Discovery Environment (XSEDE) ภายใต้มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา(NSF) ซึ่งเป็นศูนย์รวมของวิทยาการและการบริการทางดิจิทัลที่สำคัญที่สุดของโลกจำนวนมากไว้ในที่เดียว
- ระบบนี้จะสามารถให้บริการแก่นักวิจัยอุตสาหกรรมและนักวิชาการทั่วสหรัฐอเมริกา กว่า 50,000 คน
- Expanse มีคอร์การคำนวณมากกว่า 93,000 คอร์ ฉะนั้นประสิทธิภาพสูงสุดที่ Expanse จะทำงานได้นั้นจะมากถึงห้า petaflops.



เกี่ยวกับศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก

- ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC คือผู้นำด้านวิทยาการทางคอมพิวเตอร์ขั้นสูง ซึ่งครอบคลุมทั้งด้านการบูรณาการข้อมูล สตอเรจ โมเดลการปฏิบัติงาน การทำเหมืองข้อมูล การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ และการพัฒนาซอฟต์แวร์
- ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC มอบทรัพยากร การบริการ และความชำนาญต่อคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยที่สุด ซึ่งครอบคลุมทั้งทางวิชาการ อุตสาหกรรมและรัฐบาล
- ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC รองรับการทำงานของโปรแกรมสหสาขาวิชาชีพ ที่กระจายตัวและครอบคลุมโดเมนที่หลากหลาย ตั้งแต่ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ชีวสารสนเทศศาสตร์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ไปจนถึงสุขภาพเพื่อที่
- ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC เป็นส่วนหนึ่งของ Dell Technologies HPC & AI Center of Excellence (ศูนย์ความเป็นเลิศ HPC & AI)



“คอมพิวเตอร์ของเราขนาดใหญ่มาก” สแตนดกล่าว

“แทนที่จะมีซูเปอร์คอมพิวเตอร์เพียงไม่กี่คนดำเนินงานขนาดมหึมา เรามีซูเปอร์หลายพันคนทำงานขนาดเล็ก และขนาดกลาง โดยมีนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและองค์กรต่างๆหลายร้อยแห่ง ดำเนินงานวิจัยที่ครอบคลุมโดเมนทางวิทยาศาสตร์ที่กว้างขวางและหลากหลายในแทบจะทุกแขนง วิทยาการเลยทีเดียว”

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Comet

ของศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโกจะดำเนินการต่อไปถึงเดือนมีนาคม 2021

หลังจากนั้น Expanse จะรับไม้ต่อเพื่อดำเนินการสนับสนุน

‘รูปแบบวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างและหลากหลาย’ ต่อไป ทั้งนี้ Expanse จะรองรับเวิร์กโหลดจากแทบทุกแขนง ไม่ว่าจะเป็น ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ หุ่นยนต์ชีววิทยา หรือการศึกษาจีโนมของสิ่งมีชีวิต สังคมศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, วิทยาศาสตร์โลก, วัสดุศาสตร์, เคมีควอนตัมและฟิสิกส์ดาราศาสตร์

โดยเวิร์กโหลดเหล่านี้รวมถึง การคำนวณปริมาณงานทรูพุดจำนวนมาก

การดำเนินงานตามกำหนดเวลาและกลยุทธ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง Expanse

สนับสนุนการบูรณาการโดยตรงกับ commercial cloud

ทำให้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์หลายสามารถเข้าถึงทรัพยากรข้อมูล คลาวด์ HPC ผ่านทาง Expanse

และระบบคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งนี่คือวิธีการสร้างระบบบูรณาการ HPC ร่วมกับเครื่องมือต่างๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล และเน็ตเวิร์กประสิทธิภาพสูง

เข้าด้วยกันเพื่อเร่งสรรคทรัพยากรแบบเฉพาะขึ้นมา

“สโลแกนของExpanse คือ ‘คอมพิวเตอร์ตั้งโดยไร้ขีดจำกัด’ ” สแตนดกล่าว

“เราก้าวข้ามผ่านรอบจำกัดของศูนย์ข้อมูลและระบบ HPC แบบปกติที่เราเข้าใจกัน

ไม่ว่าจะเป็น แร็ค, เซิร์ฟเวอร์, สตอเรจ, เครือข่ายและอื่นๆอีกมากมาย

และเปลี่ยนแปลงการประมวลผลประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์ HPC

มาสู่ระบบนิวเคลียสคอมพิวเตอร์ที่กว้างขวางและมีทรัพยากรอยู่มากมาย”

Comet คือทรัพยากรหลักของ มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา(NSF)

ภายใต้โปรแกรม XSEDE (Extreme Science and Engineering Discovery Environment

ซึ่งมีส่วนร่วมใน [การค้นคว้าผลักต้นการปฏิวัติข้อมูล](#)

โดยมีความร่วมมืออย่างดีระหว่างด้านวิชาการ อุตสาหกรรม รัฐบาล และคอมพิวเตอร์ต่างๆ

ซึ่งล้วนแล้วแต่มุ่งยกระดับสมรรถภาพของระบบให้ก้าวหน้ากว่าในปัจจุบันไม่ว่าจะในภาคส่วน

เอกชนหรือราชการก็ตาม เราจะใช้ระบบนี้จนกระทั่งเดือนมีนาคม 2021

เพื่อตอบสนองความต้องการ

การใช้งานทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีระบบประมวลผลเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

รางวัลที่ได้รับ

ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC พยายามผลักดันกรอบข้อจำกัดต่างๆ

ให้ประสิทธิภาพของซูเปอร์คอมพิวเตอร์เป็นที่ประจักษ์ ในวงอุตสาหกรรมและวิชาการ

ทั้งนี้จะได้จากผลงานต่างๆ เช่น ทางศูนย์ฯ ได้รับรางวัลนวัตกรรมเกียรติ

ติดอันดับสามอันดับแรก จาก HPCwire ในปี 2019,

ทั้งยังได้รางวัลจากสื่อสำนักพิมพ์ออนไลน์อย่าง Readers' Choice Award

จากการใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Comet ในการช่วยนักวิจัยฟิสิกส์ดาราศาสตร์

ให้เข้าถึงการค้นพบข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับคลื่นความโน้มถ่วงหรือระลอกอวกาศที่มองไม่เห็น

โดยใช้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์จำลองแบบเสมือนจริงสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างและการรวมตัว

ของดาวนิวตรอน

นอกจากนี้ HPCwire ยังมอบรางวัลนวัตกรรมเกียรติ อีกสองรางวัลให้ SDSC ในปี 2019:

- **Editors' Choice:** ได้มอบรางวัล Top Energy-Efficient HPC Achievement นักวิจัยของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานดีเอโก ใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Comet เพื่อออกแบบ วัสดุรูปแบบใหม่สำหรับทำโซลาร์ เซลล์และไฟ LEDs ซึ่งคาดการณ์ว่าวัสดุรูปแบบใหม่เหล่านี้จะมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้งานอย่างดี
- **Editors' Choice:** ได้มอบรางวัล Best Use of HPC Application in Life Sciences นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยมิชิแกนใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Comet และซูเปอร์คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆเพื่อวิเคราะห์ความต่างระหว่าง การแสดงภาพ 2D และ 3D เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการก่อตัวและแพร่กระจายของไวรัสโคโรนา

2 ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก “SDSC ได้รับรางวัลร่วมสำหรับความสำเร็จการใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ปี 2019,” พฤศจิกายน 18, 2019.

รางวัลเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จที่สั่งสมมาอย่างยาวนานของศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC ซึ่งได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วน ทั้งนี้ยังมีรางวัลอื่นๆที่ได้รับอีกมากมาย

- ในปี 2018, ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC ได้รับรางวัล HPCwire's Top HPC-enabled Supercomputing Achievement Award โดยความสำเร็จนี้ได้รับจาก Comet ที่มีบทบาทในการช่วยทีมนักวิทยาศาสตร์นานาชาติ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา(NSF) ในงานวิจัยเกี่ยวกับ สถานีตรวจจับอนุภาคนิวตริโน IceCube Neutrino เพื่อค้นหาหลักฐานขั้นต้นเกี่ยวกับ ดันกำเนิด คอสมิก นิวทริโน พลังงานสูง
- ในปี 2017, ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Comet ได้รับรางวัล HPCwire's Reader's Choice – Best Use for AI award รางวัลการใช้ AI ยอดเยี่ยมสำหรับการพัฒนา “ประสาทเทียมโมโนมิติกส์” เสมือนจริงได้ โดยการจำลองวงจรสมองที่ใช้ควบคุมแขนเทียมเสมือนจริง
- ในปี 2016, ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC ได้รับรางวัลร่วมจากการใช้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์ HPC-enabled Supercomputing Achievement Awards จากการใช้ Comet ช่วยคำนวณและตรวจสอบทฤษฎีคลื่นความโน้มถ่วงของไอน์สไตน์

การทำงานกับ Dell Technologies

ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC มีความสัมพันธ์ที่ดีกับ Dell Technologies เราร่วมมือกันเดินหน้าเพื่อพัฒนาและปรับใช้ระบบ Expanse ทั้งนี้ ทีม HPC ที่ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC ทำงานใกล้ชิดกับทีม Dell Technologies เพื่อออกแบบและรังสรรค์ระบบ Comet ซึ่งเป็นระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์ petascale ที่มาพร้อม PowerEdge เซอร์เวอร์ 2,000 ตัว

“ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก

SDSC และ Dell EMC มีความสัมพันธ์ที่ดีกับ Comet

ซึ่งเริ่มตั้งแต่ระบบของการร่วมมือกันออกแบบเลยก็ด้วย” สแตนดาร์ดกล่าว

“สำหรับ Expanse นั้น เราก็ทำงานกับทีมเดิมซึ่งเราเคยร่วมงานด้วยกันมาแล้วสมัย Comet พวกเขาคือกลุ่มนักวิศวกรคอมพิวเตอร์ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน ซึ่งเข้าใจอย่างถ่องแท้ด้านเวิร์คโหลด ทั้งยังมีความเห็นตรงกันด้านปรัชญาการออกแบบอีกด้วย

สแตนดาร์ดเน้นย้ำว่า ทีม HPC ของ Dell Technologies พร้อมช่วยเหลือศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ซานดีเอโก SDSC เสมอเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

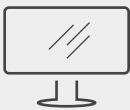
“เราทำงานด้วยความมุ่งมั่นไม่ย่อท้อ จะยื่นมือช่วยเหลือพนักงานที่ปัญหาเราจึงมองหาผู้คนที่พร้อมจะฝ่าฟันและพัฒนาหาทางออกแก่ปัญหาไปกับเรา”

นี่คือ Dell Technologies, สแตนดาร์ด กล่าว

“พวกเขาพร้อมให้บริการเราเสมอ” สแตนดาร์ดอธิบาย “เมื่อพวกเขาเริ่มปาดทุกอย่างก็สำเร็จตามนั้น หากบอกว่าจะมาพวกเขาปรากฏตัวจริงๆ หากคุณต้องการชิ้นส่วน ชิ้นส่วนอุปกรณ์ก็จะถูกส่งมา หากคุณเผชิญกับปัญหาทางเทคนิคไม่ว่าจะเป็น จากด้านระบบหรือการใช้งาน พวกเขาพร้อมให้ความช่วยเหลือเสมอ จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีเหนือระดับของ Dell มีบทบาทสำคัญอย่างมาก เมื่อผนวกเข้ากับทีมที่ใส่ใจและทุ่มเทใจในการรังสรรค์ระบบเหล่านี้ เราจึงพร้อมร่วมมือสานต่อความสัมพันธ์ที่ดี เพื่อพัฒนาระบบ HPC รูปแบบใหม่ให้เข้าถึงคอมพิวเตอร์ที่ต่างๆให้ครอบคลุมมากขึ้น”

SDSC SAN DIEGO SUPERCOMPUTER CENTER

AMD
EPYC



Learn more about Dell EMC advanced computing



Unlock the value of data with artificial intelligence



แชร์บทความนี้