

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ "Yuca" ของ UNISON ซึ่งขับเคลื่อนด้วยขุมพลัง AMD ร่วมเร่งความเร็วให้แก่ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัย Sonora

มหาวิทยาลัย Sonora สร้างกลุ่มระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในประเทศเม็กซิโก โดยได้รับการขับเคลื่อนจากเซิร์ฟเวอร์ Dell PowerEdge ตระกูล XE-Series ร่วมกับหน่วยประมวลผลสำหรับเซิร์ฟเวอร์ AMD EPYC™ และหน่วยประมวลผลกราฟิก Instinct™ GPUs



การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจำเป็นต้องพึ่งพาการประมวลผลสมรรถนะสูงเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ นักวิจัยทั่วโลกต่างต้องการเข้าถึงกลุ่มระบบเซิร์ฟเวอร์ที่เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อผลักดันความก้าวหน้าของความรู้อย่างต่อเนื่อง มหาวิทยาลัย Sonora (UNISON) มีความมุ่งมั่นที่จะยกระดับบทบาทของประเทศเม็กซิโกในฐานะผู้สนับสนุนหลักที่สำคัญต่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ระดับโลก ขุมพลังจากหน่วยประมวลผลสำหรับเซิร์ฟเวอร์ AMD EPYC™ และตัวเร่งความเร็ว Instinct ซึ่งทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ Dell PowerEdge XE-Series ได้มอบโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นให้แก่สถาบัน เพื่อให้สามารถส่งมอบผลลัพธ์ที่ล้ำสมัยอันเป็นการขยายขอบเขตความเข้าใจของมนุษยชาติ

"UNISON รองรับผู้ใช้งานที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนประมาณ 536 ราย โดยในจำนวนนี้ประกอบด้วยนักวิจัยที่ทำงานอย่างเต็มเวลา 200 ราย" Maria Del Carmen Heras Sanchez ผู้อำนวยการส่วนงานการประมวลผลสมรรถนะสูงแห่ง UNISON กล่าว "ส่วนงานการประมวลผลสมรรถนะสูงของ UNISON มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้แก่นักวิจัยของมหาวิทยาลัยผู้ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออันล้ำสมัย โดยสิ่งนี้ตั้งอยู่บนแกนหลักสองประการ ประการแรกคือการมีโครงสร้างพื้นฐานระดับแนวหน้า รองรับขีดความสามารถในการคำนวณขนาดใหญ่ และประการที่สองคือการมีโปรแกรมการคำนวณตามมาตรฐานสากลที่ช่วยให้งานวิจัยเหล่านั้นสำเร็จลุล่วงไปได้"

คุณภาพจากประสบการณ์ที่เราได้รับจากการใช้เซิร์ฟเวอร์ของ AMD ทำให้เราก่อเกิดความเชื่อมั่นในการจัดซื้อ จีพียูของ AMD มาใช้งานร่วมกับ

Maria Del Carmen Heras Sanchez, ผู้อำนวยการส่วนงานการประมวลผลสมรรถนะสูง, UNISON

โครงการการประมวลผลสมรรถนะสูงภายใต้ส่วนงาน Área de Cómputo de Alto Rendimiento (ACARUS) ของ UNISON เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 และได้พัฒนาความสัมพันธ์อันยาวนานร่วมกับ AMD ต่อมาในปี ค.ศ. 2012 ACARUS ได้ตัดสินใจเลือกใช้งานเซิร์ฟเวอร์ตระกูล AMD Opteron 6200 ซึ่ง Heras ได้มีโอกาสรู้จักผ่านทางเครือข่ายซูเปอร์คอมพิวเตอร์แห่งเม็กซิโก พันธมิตรที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องระหว่าง UNISON และ AMD นั้นมีรากฐานมาจากความไว้วางใจที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์ในอดีตดังกล่าว "เราสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้งานของเราได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่หยุดชะงัก ต้องขอบคุณระบบที่ทำงานได้อย่างยอดเยี่ยมเป็นอย่างยิ่ง" เธอกล่าว และเมื่อ ACARUS วางแผนที่จะลงทุนในระบบ HPC อีกครั้งผ่านโครงการที่เริ่มต้นในปี ค.ศ. 2023 แบนด์ AMD จึงเป็นตัวเลือกที่มีแนวโน้มที่ดีอีกครั้ง "AMD มีการกำหนดราคาที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงกว่า และมีระยะเวลาจัดส่งที่รวดเร็วกว่าคู่แข่ง" นอกจากนี้ ผู้ให้บริการจีพียูสำหรับเซิร์ฟเวอร์รายเดิมไม่สามารถตอบสนองต่อปริมาณความต้องการได้ จีพียูของ AMD จึงมีความดึงดูดใจเช่นกัน "คุณภาพจากประสบการณ์ที่เราได้รับจากการใช้เซิร์ฟเวอร์ของ AMD ทำให้เราก่อเกิดความเชื่อมั่นในการจัดซื้อจีพียูของ AMD มาใช้งาน"

Dell Technologies ผู้ให้บริการโซลูชันเทคโนโลยีระดับโลก ถือเป็นอีกหนึ่งพันธมิตรรายสำคัญที่ให้การสนับสนุนแก่ UNISON อย่างสม่ำเสมอมาเป็นเวลานานกว่าทศวรรษ "ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 ระบบ AMD ระบบแรกของเราทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ Dell PowerEdge และนับจากนั้นเป็นต้นมา เราก็ไม่เคยเปลี่ยนไปใช้แบรนด์อื่นเลย" Heras กล่าว "Dell ให้การดูแลและบริการแก่เราเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผ่านทางบริษัทในท้องถิ่นอย่าง Qualisys"

INDUSTRY

Scientific research

CHALLENGES

UNISON needed reliable HPC with fast delivery, scalable CPU/GPU power, and strong energy efficiency to support growing, diverse research workloads

SOLUTION

UNISON deployed the Yuca supercomputer with 4th Gen AMD EPYC CPUs and Instinct MI210 GPUs, delivering scalable performance, reliability, and energy efficiency

RESULTS

Yuca delivered petaflop performance, ran 24/7 reliably, cut research time from years to hours, and strengthened UNISON's role in Mexico's science

AMD TECHNOLOGY AT A GLANCE

4th Gen AMD EPYC CPUs
AMD Instinct MI210 GPUs

TECHNOLOGY PARTNER

DELLTechnologies



หน่วยประมวลผลซีพียูสำหรับซีพียู AMD EPYC และหน่วยประมวลผลกราฟิก Instinct GPUs มอบประสิทธิภาพการคำนวณที่ไม่มีใครเทียบเคียงได้ให้แก่นักวิจัยของ UNISON

ซีพียูและจีพียูจาก AMD ส่งมอบประสิทธิภาพการประมวลผลในระดับเพทาฟลอป

ระบบ Yuca ที่ติดตั้งใช้งานโดย UNISON ประกอบด้วยซีพียู Dell PowerEdge ตระกูล R-series แบบ 2 ซ็อกเก็ต จำนวน 40 เครื่อง ในจำนวนนี้มี 30 เครื่องที่ขับเคลื่อนด้วยหน่วยประมวลผลซีพียูสำหรับซีพียู 4th Gen AMD EPYC 9354 ซึ่งแบ่งเป็น 24 เครื่องสำหรับการคำนวณด้วยซีพียู และ 6 เครื่องสำหรับระบบจำลองเสมือนจริง นอกจากนี้ยังมีซีพียู PowerEdge ตระกูล R-series อีก 4 เครื่องที่ขับเคลื่อนด้วยหน่วยประมวลผลซีพียูสำหรับซีพียู 4th Gen AMD EPYC 9124 โดยแบ่งเป็น 2 เครื่องสำหรับการควบคุมการลงชื่อใช้งาน และอีก 2 เครื่องทำหน้าที่เป็นโหนดควบคุมหลัก ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีซีพียู PowerEdge ตระกูล XE-Series อีก 6 เครื่องที่ขับเคลื่อนด้วยหน่วยประมวลผลซีพียูสำหรับซีพียู 4th Gen AMD EPYC 9224 ซึ่งแต่ละเครื่องจะติดตั้งหน่วยประมวลผลกราฟิก AMD Instinct MI210 จำนวนเครื่องละ 2 ตัว

UNISON ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของกลุ่มระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Yuca หลัก โดยใช้เครื่องมือทดสอบประสิทธิภาพมาตรฐานอุตสาหกรรม ซึ่งรวมถึงการทดสอบ Linpack Floating Point 64 (FP64) "เราได้เห็นผลการทดสอบประสิทธิภาพรวมของระบบที่ 1.5 เพทาฟลอป" Heras กล่าว "ในขณะประสิทธิภาพตามทฤษฎีนั้นอยู่ที่ 2.3 เพทาฟลอป และมีบางแอปพลิเคชันเฉพาะทางที่สามารถทำความเร็วได้ถึง 2 เพทาฟลอป"

ถือเป็นการตัดสินใจที่ยอดเยี่ยมอย่างยิ่งที่เลือกใช้เทคโนโลยีของ AMD ทั้งในส่วนของซีพียูและจีพียูสำหรับกลุ่มระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์นี้

Maria Del Carmen Heras Sanchez, ผู้อำนวยการส่วนงานการประมวลผลสมรรถนะสูง, UNISON

นอกจากนี้ สิ่งที่จะช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่ UNISON คือการที่คอมพิวเตอร์ระดับเอกซาสเกล (Exascale Computers) ที่เร็วที่สุดในโลกสองอันดับแรก ณ ปัจจุบัน อันได้แก่ เครื่อง El Capitan ณ สถาบันวิจัยแห่งชาติ Lawrence Livermore และเครื่อง Frontier ณ สถาบันวิจัยแห่งชาติ Oak Ridge ต่างก็ได้รับการขับเคลื่อนด้วยหน่วยประมวลผลซีพียูสำหรับซีพียู AMD EPYC และจีพียู Instinct ข้อมูลดังกล่าวมีส่วนช่วยในการยืนยันความถูกต้องของการเลือกสรรฮาร์ดแวร์ในครั้งนี้ "คอมพิวเตอร์อันดับหนึ่งในห้าอันดับ TOP500 ใช้เทคโนโลยีของ AMD ดังนั้นจึงเป็นสิ่งพิสูจน์แล้วว่าประสิทธิภาพการทำงานที่ยอดเยี่ยมเป็นอย่างมาก"

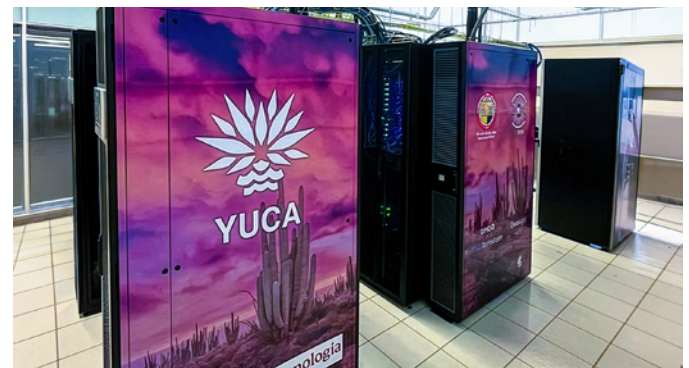
ความไว้วางใจนี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าถูกต้อง ด้วยความน่าเชื่อถือที่มั่นคงและไร้ข้อบกพร่อง "ระบบกำลังเปิดดำเนินการอยู่ที่ระดับ 100%" Heras กล่าว "ประสิทธิภาพที่ได้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ ถือเป็นการตัดสินใจที่ยอดเยี่ยมอย่างยิ่งที่เลือกใช้เทคโนโลยีของ AMD ทั้งในส่วนของซีพียูและจีพียูสำหรับกลุ่มระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์นี้ เราได้รับประโยชน์จากการสนับสนุนที่มาจากบุคลากรของ AMD พวกเขามีความสูงมาก"

เทคโนโลยีของ AMD ช่วยลดระยะเวลาการประมวลผลจากหลายปีให้เหลือเพียงไม่กี่ชั่วโมง

ระบบ Yuca ใหม่จะช่วยให้ UNISON สามารถรองรับการงานการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ ได้ในขอบเขตที่กว้างขวางยิ่งขึ้น แม้ว่าสาขาฟิสิกส์พลังงานสูง จะยังมีความต้องการใช้งานสูงสุด กว่าในปัจจุบันยังมีสาขาอื่นๆ มาร่วมใช้งานด้วย อาทิ คณิตศาสตร์, วิศวกรรมศาสตร์, เภสัชกรรม, นิเวศวิทยา, วิทยาการคำนวณ, เคมี-ชีวภาพ รวมถึงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร, เคมี, วิศวกรรมอุตสาหกรรม และการทำเหมืองแร่ "การงานวิจัยเป็นปัจจัยขับเคลื่อนการเติบโตมาโดยตลอด" Heras กล่าว "ระบบเปิดปฏิบัติการตลอด 24 ชั่วโมงต่อวัน 7 วันต่อสัปดาห์ และ 365 วันต่อปีเพื่อให้บริการ"

การฝึกอบรมถือเป็นกุญแจสำคัญในการเปลี่ยนผ่านกลุ่มนักวิจัยจากกลุ่มระบบคอมพิวเตอร์เดิมของ ACARUS มาสู่ระบบ Yuca "เรามีผู้ใช้งานรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นในทุกๆ สัปดาห์" Heras กล่าว ความแตกต่างที่สำคัญของระบบ Yuca คือการเปลี่ยนมาเลือกใช้จีพียูของ AMD แทนตัวเร่งความเร็วจาก NVIDIA "เราได้จัดการฝึกอบรมผู้ใช้งานของเราเพื่อสำหรับการเปลี่ยนผ่านมาใช้แพลตฟอร์ม ROCm เป็นไปอย่างราบรื่นและโปร่งใส ปัจจุบันพวกเขาสามารถใช้งานจีพียูของ AMD ผ่านชุดเครื่องมือที่ ROCm จัดเตรียมไว้ให้ และสามารถดำเนินการรันรหัสคำสั่ง CUDA (CUDA Code) ของเดิมต่อไปได้เช่นเดียวกับที่เคยทำบน NVIDIA การฝึกอบรมระบบ ROCm ช่วยให้การเปลี่ยนผ่านของผู้ใช้งานจากเทคโนโลยีของ NVIDIA มาสู่จีพียูของ AMD เป็นเรื่องที่ง่ายดายขึ้นมากสำหรับนักวิจัยของเรา"

การติดตั้งใช้งานระบบ Yuca ได้สร้างประโยชน์อันมหาศาลให้แก่ประเทศชาติในภาพรวม "Yuca ช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่การวิจัยในประเทศเม็กซิโก" Heras กล่าว "ในช่วงระยะเวลา 9 เดือนของการดำเนินงานของ Yuca มีการประมวลผลผ่านซีพียูไปแล้วถึง 1,435,793 ชั่วโมง ซึ่งเทียบเท่ากับระยะเวลา 163.9 ปีตามธรรมชาติ กระบวนการคำนวณที่ต้องใช้เวลาประมาณหนึ่งปีหากใช้ซีพียูเพียงหนึ่งคอร์ จะใช้เวลาเพียงประมาณสี่ชั่วโมงเท่านั้นหากเราใช้งานผ่านระบบที่มีทั้งหมด 1,536 คอร์ นี่คือการได้เปรียบในการแข่งขันที่เรานับว่าคุ้มค่ากับนักวิจัย ตัวอย่างเช่น มีโครงการวิจัยหนึ่งเดียวจากภาควิชาวิจัยฟิสิกส์แห่งมหาวิทยาลัยโซนา ซึ่งเพียงแค่โครงการเดียวนั้นมีการใช้งานไปถึง 335,099 ชั่วโมงซีพียูตลอดระยะเวลาเก้าเดือน เทียบเท่ากับระยะเวลา 38.25 ปี กลุ่มวิจัยนี้จึงสามารถลดต้นทุนความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ให้ลดหน้าไปได้ถึง 38.25 ปี"



ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Yuca ของ UNISON มอบขีดความสามารถในการประมวลผลในระดับเพทาฟลอป

"ความได้เปรียบนี้ปรากฏชัดเจนในงานวิจัยด้านการแพทย์, ระบาดวิทยา, ระบบเตือนภัยล่วงหน้า สำหรับภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น พายุเฮอริเคนและสึนามิ ตลอดจนมีการดำเนินงานที่นับว่าเป็นอย่างมากในส่วนของการพัฒนา 'Heras' กล่าวเสริม "ด้วยทรัพยากรของเรา หากกระบวนการที่ต้องใช้เวลาหนึ่งปีโดยใช้ทรัพยากรเพียงหนึ่งคอร์ นำมาจัดทำการรันระบบผ่านจีพียูคอร์ทั้งหมด 79,872 คอร์ของเรา จะใช้เวลาเพียงสี่ชั่วโมงเท่านั้น ระยะเวลาในการคอยผลลัพธ์จึงลดลงอย่างมหาศาล"

ความเป็นเลิศด้านซูเปอร์คอมพิวเตอร์ในประเทศเม็กซิโก

แน่นอนว่า AI คือหนึ่งในงานที่กำลังมีบทบาทสำคัญที่สุด "มีโครงการหลายโครงการที่เกี่ยวข้องกับ AI" Heras กล่าว "เรากำลังมีส่วนร่วมในความร่วมมือกับศูนย์วิจัยการคำนวณแห่งสถาบันสารสนเทศแห่งชาติ ในโครงการที่เรียกว่า LLM-MX ซึ่งเป็นโมเดลภาษาขนาดใหญ่ ที่ได้รับการฝึกสอนใหม่ทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นในภาษาสเปนและภาษาพื้นเมืองของสเปน"

ศูนย์ข้อมูล เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานของโลกเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานต่อวัตต์ จึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเทคโนโลยีของ AMD บนเซิร์ฟเวอร์ Dell PowerEdge สามารถบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด "การบริโภคพลังงานที่สูงของระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์นั้นเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้ว" Heras กล่าว "เราได้ทำการวัดผลการใช้พลังงานของระบบ Yuca ทั้งหมด ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์สไลด์สาย, เซิร์ฟเวอร์ PowerEdge ที่ติดตั้งจีพียูและซีพียูของ AMD, เซิร์ฟเวอร์จัดเก็บข้อมูลดีสก์ และระบบปรับอากาศ โดยพบว่ามีการใช้พลังงานไป 696 กิโลวัตต์ตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง การบริโภคพลังงานนี้ถือว่าไม่มากจนเกินไป"

ประสบการณ์ของ UNISON ร่วมกับ Dell Technologies และ AMD เป็นสิ่งผลักดันให้มหาวิทยาลัยสูงสุดสำเร็จที่ยอดเยี่ยมนี้ต่อไปในอนาคตอันใกล้ "เรายังคงเลือกใช้ AMD ต่อไป" Heras กล่าว "เรามีความสุขมากกับผลลัพธ์ของ Yuca เรารู้สึกยินดีเป็นอย่างยิ่งจนในปัจจุบันเราได้กลายเป็นจุดอ้างอิงระดับชาติไปแล้ว"

สถาบันวิจัยแห่งนี้ๆ ต่างเริ่มสอบถามเพื่อขอกลุ่มระบบคอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกันกับ Yuca "หากจะกล่าวถึงซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ก็ต้องกล่าวถึง Yuca ในตอนนี้มันเปรียบเสมือนหน่วยงานที่เป็นตัวแทนด้านซูเปอร์คอมพิวเตอร์ในประเทศเม็กซิโกไปแล้ว"

Heras ให้คำแนะนำแก่ช่างเทคนิคและผู้บริหารของมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งนี้ๆ เป็นประจำในการเลือกใช้เซิร์ฟเวอร์ Dell PowerEdge พร้อมเทคโนโลยีของ AMD "Yuca เป็นระบบซูเปอร์คอมพิวเตอร์ที่ประสบความสำเร็จ มีความน่าเชื่อถือสูง และมีการบริโภคพลังงานที่อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสิ่งนี้เกิดขึ้นได้จากเทคโนโลยีของ AMD ที่ผสมรวมอยู่ในระบบ" เธอกล่าว "ต้องขอบคุณความร่วมมือเป็นพันธมิตรร่วมกับ AMD และ Dell มหาวิทยาลัยโซโนราจึงได้ครอบครองซูเปอร์คอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังที่สุดในประเทศเม็กซิโก"



จากซ้าย: กลุ่มนักวิจัยและผู้นำด้าน HPC ของ UNISON ได้แก่ Jessica Vidal Quintanar, María del Carmen Heras Sández, Daniel Mendoza Camacho และ Víctor Manuel Minjares Neriz ถ่ายภาพร่วมกับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Yuca ของ UNISON ซึ่งขับเคลื่อนด้วยหน่วยประมวลผลซีพียูสำหรับเซิร์ฟเวอร์ AMD EPYC™ และหน่วยประมวลผลกราฟิก Instinct™ GPUs



WANT TO LEARN HOW AMD EPYC PROCESSORS MIGHT WORK FOR YOU?

Sign up to receive our data center content:
amd.com/epycsignup

ABOUT UNISON

The University of Sonora (UNISON) is a public research university in Hermosillo, Sonora, Mexico, known for broad academic programs and scientific output. Its ACARUS Área de Cómputo de Alto Rendimiento provides advanced high-performance computing (HPC) infrastructure, supercomputing, storage and cloud services, and expert support for complex simulations, big data, AI training and numerical research, enabling faculty, students and external partners to tackle data-intensive projects with scalable computing power. For more information visit acarus.unison.mx.

ABOUT AMD

For more than 50 years AMD has driven innovation in high-performance computing, graphics, and visualization technologies. Billions of people, leading Fortune 500 businesses, and cutting-edge scientific research institutions around the world rely on AMD technology daily to improve how they live, work and play. AMD employees are focused on building leadership high-performance and adaptive products that push the boundaries of what is possible. For more information about how AMD is enabling today and inspiring tomorrow, visit the AMD (NASDAQ: AMD) [website](https://www.amd.com), [blog](https://www.amd.com/blog), [LinkedIn](https://www.amd.com/linkedin), and [X](https://www.amd.com/x) pages.

DISCLAIMERS

All performance and cost savings claims are provided by University of Sonora and have not been independently verified by AMD. Performance and cost benefits are impacted by a variety of variables. Results herein are specific to University of Sonora and may not be typical. GD-181

The information contained herein is for informational purposes only and is subject to change without notice. While every precaution has been taken in the preparation of this document, it may contain technical inaccuracies, omissions and typographical errors, and AMD is under no obligation to update or otherwise correct this information. Advanced Micro Devices, Inc. makes no representations or warranties with respect to the accuracy or completeness of the contents of this document, and assumes no liability of any kind, including the implied warranties of noninfringement, merchantability or fitness for particular purposes, with respect to the operation or use of AMD hardware, software or other products described herein. No license, including implied or arising by estoppel, to any intellectual property rights is granted by this document. Terms and limitations applicable to the purchase or use of AMD products are as set forth in a signed agreement between the parties or in AMD's Standard Terms and Conditions of Sale. GD-18u.

COPYRIGHT NOTICE

© 2026 Advanced Micro Devices, Inc. All rights reserved. AMD, the AMD Arrow logo, EPYC, and combinations thereof are trademarks of Advanced Micro Devices, Inc. Other product names contained herein are for identification purposes only and may be trademarks of their respective owners. Certain AMD technologies may require third-party enablement or activation. Supported features may vary by operating system. Please confirm with the system manufacturer for specific features. No technology or product can be completely secure.