Quality of Service

สำหรับ Kingston Data Center 500 Series SSD (DC500R / DC500M)

Quality of Service (QoS) คืออะไร

Quality of Service (QoS) ของ SSD หมายถึงความสม่ำเสมอและคาดการณ์ได้ของค่าหน่วงเวลา (เวลาตอบสนอง) และ IOPS (I/O ต่อวินาที) ขณะรองรับการอ่าน/เขียนข้อมูล ค่า QoS ทำให้ทราบว่าภายใต้สถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดที่มีการทดสอบในช่วงเวลาหนึ่ง ค่าหน่วงเวลาของ SSD และโพรไฟล์ IOPS จะอยู่ในช่วงที่กำหนด (ขั้นต่ำ 99.9% ของจุดข้อมูลภายในระยะเวลาที่ระบุ) โดยไม่ทำให้เกิดการทำงานที่ไม่คาดคิดที่ทำให้ประสิทธิภาพของแอพพลิเคชันตกลงอย่างฮวบฮาบ

ทำไม QoS จึงมีความสำคัญ

สำหรับศูนย์ข้อมูล ประสิทธิภาพของ SSD จะต้องมีความสม่ำเสมอและคาดการณ์ได้ตลอดเวลา ปัจจุบันผู้ดูแลระบบ IT และนักออกแบบระบบจัดเก็บข้อมูลมีการกำหนด "ระดับประสิทธิภาพในการทำงานที่ยอมรับได้" เพื่อใช้ในการตัดสินใจซื้อ SSD ผู้ให้บริการระบบจัดเก็บข้อมูลจะต้องสามารถจัดการและรับประกันประสิทธิภาพในการทำงานให้กับลูกค้าในระดับที่มั่นใจได้

SSD ผลิตโดยใช้เทคโนโลยีหน่วยความจำแฟลช NAND และจะต้องมีชุดควบคุมเพื่อจัดการ I/O และแฟลช NAND ทั้งหมด เนื่องจากลักษณะเฉพาะของหน่วยความจำแฟลช NAND ชุดควบคุม SSD จึงไม่สามารถประมวลผลการอ่านหรือเขียนข้อมูลโฮสต์ได้ในทันทีทุกครั้งเนื่องจากจะต้องคอยจัดการแฟลช NAND อยู่เบื้องหลังด้วย การจัดการ NAND อยู่เบื้องหลังนี้ครอบคลุมทั้งการจัดเก็บข้อมูลขยะ เพื่อทำความสะอาดบล็อคข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเพื่อจัดสรรเป็นพื้นที่ใช้งานใน SSD และระบบปรับระดับการสึกหรอเพื่อกระจายการเขียนข้อมูลในหน่วยความจำแฟลช NAND ทั้งหมดเพื่อยืดอายุการใช้งานของ SSD หากเฟิร์มแวร์ SSD ไม่ได้รับการออกแบบมาอย่างเหมาะสมเพื่อจัดการงานเบื้องหลังนี้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการใช้งานในระดับองค์กร ประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่สม่ำเสมออาจเกิดขึ้น และส่งผลต่อความพอใจของผู้ใช้ภายใต้ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) ที่ฝ่าย IT กำหนด

การทำงานของระบบไคลเอนท์มักไม่มีปัญหาประสิทธิภาพในการทำงานตกเช่นนี้ เนื่องจากไคลเอนท์ส่วนใหญ่จะมี "เวลารอดำเนินการ" มากเพื่อให้ชุดควบคุม SSD ทำการจัดการข้อมูลได้โดยไม่พบการลดลงของประสิทธิภาพในการทำงานในระดับที่ผู้ใช้รู้สึกได้ ในทางกลับกัน เซิร์ฟเวอร์จะต้องใช้ทรัพยากรจาก SSD สูงกว่ามาก ระบบเสมือนจริง ฐานข้อมูลและแอพพลิเคชันด้าน OLTP มีการสุ่มอ่าน/เขียนข้อมูลเป็นจำนวนมากไปยัง SSD อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเฟิร์มแวร์ชุดควบคุม SSD จะต้องปรับให้สามารถรักษาระดับประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างสอดคล้องและต่อเนื่อง

DC500 Series SSD สำหรับศูนย์ข้อมูล

การจัดสรรพื้นที่ส่วนเกิน

SSD สำหรับศูนย์ข้อมูลจาก Kingston ออกแบบมาพร้อมกับระบบ "Over Provisioning" (OP) ซึ่งเป็นเทคนิคในการกันพื้นที่แฟลชรวมไว้เป็นการเฉพาะสำหรับชุดควบคุม SSD เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของส่วนการทำงานพื้นหลัง

SSD ที่กำหนดค่า OP ไว้สูงจะมีค่าหน่วงเวลาที่ต่ำกว่าและค่า IOPS สำหรับการเขียนที่สูงกว่าไดร์ฟที่ใช้ OP ในระดับต่ำ ค่า OP ที่สูงกว่าสำหรับ SSD ยังมีประโยชน์ในการเพิ่มความทนทานจากการเขียนข้อมูล จึงเป็นทางเลือกที่ดีกว่าสำหรับแอพพลิเคชันที่เน้นด้านการเขียน

Kingston ตระหนักดีว่าการใช้งาน SSD ของศูนย์ข้อมูลไม่สามารถกำหนด "รูปแบบที่สำเร็จ" ได้ ดังนั้น Kingston จึงให้ทางเลือกแก่ผู้ใช้ในการกำหนดค่า OP ของตนเองตามเงื่อนไขด้านการทำงานและอายุการใช้งานของแต่ละคน การกำหนดพื้นที่ส่วนเกินนี้สามารถกำหนดค่าสำหรับ SSD สำหรับองค์กรขนาดใหญ่จาก Kingston ผ่านซอฟต์แวร์ Kingston SSD Manager (KSM)

QoS

SSD สำหรับศูนย์ข้อมูลจาก Kingston คิดค้นมาให้มีคุณสมบัติในการทำงานทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อให้ค่าหน่วงเวลาการอ่าน/เขียนข้อมูลและประสิทธิภาพด้าน IOPS มีความสม่ำเสมอ

ค่าหน่วงเวลาของ SSD จะต้องได้ระดับการให้บริการที่กำหนดสำหรับงานที่เกี่ยวข้องที่ระดับ 99.9% ของจุดข้อมูลทั้งหมด หรือที่ 99.99% หากมีเงื่อนไขที่เข้มงวดมากกว่า SSD ที่ปรับแต่งมาโดยเฉพาะภายใต้ SLA เหล่านี้จะมีระดับประสิทธิภาพในการทำงานที่คาดการณ์ได้ดีกว่า

ตารางต่อไปนี้แสดงคะแนน QoS สำหรับค่าหน่วงเวลาที่ [99.9%, 99.99% และ 99.9999%] สำหรับ Kingston DC500R และ DC500M สำหรับการเขียน/อ่านแบบสุ่ม 4KB 100%

Kingston DC500R SSD

QoS [msec] (4K, แบบสุ่ม) QD = 1	480G		960G		1920G		3840G	
	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน
Quality of Service (99.9%)	0.2	0.08	0.2	0.05	0.2	0.04	0.2	0.04
Quality of Service (99.99%)	0.25	0.09	0.2	0.07	0.25	0.1	0.26	0.1
Quality of Service (99.9999%)	1.5	1.1	0.5	0.5	1.5	0.4	1.5	0.4

Kingston DC500M SSD

QoS [msec] (4K, แบบสุ่ม) QD = 1	480G		960G		1920G		3840G	
	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน
Quality of Service (99.9%)	0.2	0.03	0.2	0.05	0.2	0.05	0.2	0.05
Quality of Service (99.99%)	0.2	0.05	0.2	0.07	0.2	0.07	0.8	0.2
Quality of Service (99.9999%)	1.1	0.6	1.5	0.3	1.1	0.3	0.9	0.6

เพิ่มเติม〉〉

ความสม่ำเสมอของประสิทธิภาพในการทำงาน

ความสม่ำเสมอของประสิทธิภาพในการทำงานจะพิจารณาจากผลการทดสอบ IOPS โดยคำนวณเป็นช่วง IOPS ช้าที่สุด 1 วินาทีหารด้วย IOPS เฉลี่ยระหว่างเวลาทดสอบ ไม่สามารถคาดการณ์ความสม่ำเสมอของประสิทธิภาพในการทำงานระหว่าง SSD สำหรับไคลเอนท์หลาย ๆ ตัวที่ใช้กับเซิร์ฟเวอร์ SSD สำหรับไคลเอนท์ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อให้มี I/O ที่สม่ำเสมอภายใต้โหลดการทำงานต่อเนื่องอย่างแอพพลิเคชันใช้งานระดับองค์กร ตามที่กล่าวไปก่อนหน้านี้ SSD จะต้องมีส่วนการทำงานเบื้องพลังซึ่งอาจต้องใช้แบนด์วิธของชุดควบคุมภายในของ SSD เป็นช่วง ๆ ทำให้ระดับการทำงานของ I/O ลดลงและส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป

เฟิร์มแวร์ SSD สำหรับศูนย์ข้อมูลจาก Kingston คิดค้นมาเพื่อรักษาระดับประสิทธิภาพในการทำงานและ QoS ให้คงที่เป็นสำคัญ

ตารางด้านล่างแสดงความสม่ำเสมอด้าน IOPS ของ Kingston DC500R และ DC500M ภายใต้การอ่าน/เขียนข้อมูลแบบสุ่ม 4KB 100% DC500R และ DC500M มีประสิทธิภาพในการทำงานที่สม่ำเสมอสูงสุด 99% สำหรับการอ่านข้อมูล 4KB และ 92% สำหรับการเขียนข้อมูล 4KB ในทุกช่วงความจุ

Kingston DC500R SSD

รายละเอียดทางเทคนิค	480G		960G		1920G		3840G	
	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน
อ่าน/เขียน 4 KB **แบบสุ่ม (สูงสุด)**	99%	92%	98%	88%	98%	87%	98%	92%

Kingston DC500M SSD

รายละเอียดทางเทคนิค	480G		960G		1920G		3840G	
	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน	อ่าน	เขียน
อ่าน/เขียน 4 KB **แบบสุ่ม (สูงสุด)**	99%	92%	98%	91%	97%	90%	99%	89%

ออกแบบมาเพื่อตอบสนองการใช้งานของศูนย์ข้อมูลในปัจจุบัน DC500R และ DC500M ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ให้บริการ Cloud ที่ต้องการรองรับประสิทธิภาพในการทำงานหลายระดับสำหรับลูกค้าของตน ไม่ว่าจะส่วนการทำงานในพื้นที่ เช่น ฐานข้อมูล การประมวลผลธุรกรรมออนไลน์หรือระบบเสมือนจริง

หมายเหตุ: ประสิทธิภาพในการทำงานที่แท้จริงจะขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และการใช้งานของผู้ใช้

รายละเอียดเครื่องทดสอบ:
ชิปเซ็ต Z370
Intel i5-8400
16GB DDR4 RAM
Linux 4.15.0-43-generic
โปรแกรมทดสอบ: fio-3.12-107g2d644

สรุป

SSD สำหรับศูนย์ข้อมูลจาก Kingston มีความโดดเด่นด้านการทำงานโดยมีค่าหน่วงเวลาต่ำอย่างต่อเนื่องและ IOPS ในระดับสูง ผู้ให้บริการระบบเสมือนจริง ระบบประมวลผล Cloud ฐานข้อมูล และบริการด้านการเงินสามารถใช้ประโยชน์จากประสิทธิภาพในการทำงานที่สม่ำเสมอจาก SSD สำหรับศูนย์ข้อมูลจาก Kingston SSD สำหรับศูนย์ข้อมูลจาก Kingston ยังช่วยให้ศูนย์ข้อมูลในกลุ่ม Hyperscale สามารถขยายโครงสร้างการทำงานของสถาปัตยกรรมของตน และรองรับการทำงานที่ซับซ้อนสำหรับระบบจัดเก็บข้อมูลแบบแฟลชที่มีเสถียรภาพ ความหนาแน่นสูงและมีต้นทุนต่ำ DC500R และ DC500M เป็น SSD ระดับคุณภาพสำหรับระบบจัดเก็บข้อมูลที่หลากหลายของวันนี้ ช่วยให้ศูนย์ข้อมูลสามารถปลดปล่อยศักยภาพได้อย่างเต็มที่สำหรับการลงทุนด้านระบบจัดเก็บข้อมูลของตน

ข้อสงวนสิทธิ์

Kingston Technology สงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ ข้อมูลและรายละเอียดทางเทคนิคโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ผลิตภัณฑ์และรายละเอียดทางเทคนิคที่กล่าวถึงในเอกสารนี้ใช้เพื่ออ้างอิงเบื้องต้นเท่านั้น ข้อมูลและรายละเอียดทางเทคนิคอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบ และจัดหาให้ "ตามที่เป็น" โดยไม่มีการรับประกันใด ๆ

เอกสารนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
©2019 Kingston Technology Far East Corp. (Asia Headquarters) No. 1-5, Li-Hsin Rd. 1, Science Park, Hsin Chu, Taiwan.
สงวนลิขสิทธิ์ เครื่องหมายการค้าและเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนทั้งหมดถือเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เป็นเจ้าของ MKF-869TH